ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE
ANNÉE 1971 N° 20

Contribution à l'étude de la Clavelée en Tunisie

THÈSE

pour le Doctorat Vétérinaire
Diplôme d'Université

présentée et soutenue publiquement en Février 1971
devant l'UNIVERSITÉ PAUL-SABATIER DE TOULOUSE

par

KALLEL Abdeljelil
Né le 30 Octobre 1945 à SFAX (Tunisie)

Jury :

Président : M. MONNIER, Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

Assesseurs M. SAURAT, Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse
M. TOURNUT, Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

CEPADUES
29, boul. Carnot, 29
TOULOUSE

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536520_0085

Contribution à l'étude de la Clavelée en Tunisie

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE
ANNÉE 1971 N° 20

Contribution à l'étude de la Clavelée en Tunisie

THÈSE

pour le Doctorat Vétérinaire
Diplôme d'Université

présentée et soutenue publiquement en Février 1971
devant l'UNIVERSITÉ PAUL-SABATIER DE TOULOUSE
par

KALLEL Abdeljelil
Né le 30 Octobre 1945 à SFAX (Tunisie)

Jury :

Président : M. MONNIER, Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

Assesseurs M. SAURAT, Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse
M. TOURNUT, Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur ..... M. FLORIO
Directeurs Honoraires .. MM. PONS
DARRASPEN

PERSONNEL ENSEIGNANT

Chaire de Pharmacie et Toxicologie :

Professeur titulaire ..... M. GODFRAIN
Maître-Assistant ..... Mme BURGAT-SACAZE
Pharmacie et Toxicologie

Chaire de Physique et Chimie Biologiques et Médicales :

Professeur titulaire ..... M. RICO
Maître-Assistant Agrégé .. M. LORGUE
Physique biologique et médicale
Chimie biologique et médicale

Chaire d'Anatomie des Animaux Domestiques :

Professeur titulaire ..... M. PAVAUX
Anatomie descriptive - Extérieur
Anatomie appliquée - Tératologie

Chaire de Physiologie et Thérapeutique :

Professeur titulaire ..... M. RUCKEBUSCH
Maître-Assistant Agrégé .. M. FARGEAS
Physiologie - Thérapeutique et Pharmacodynamie

Chaire d'Histologie - Anatomie Pathologique :

Professeur titulaire ..... M. VAN HAVERBEKE
Maître de Conférences, non chef de Service, Prof. sans Chaire ..... M. CABANIE
Histologie - Embryologie - Anatomie Pathologique

Chaire d'Hygiène et Industrie des Aliments d'origine animale :

Professeur titulaire ..... M. LABIE
Maître-Assistant ..... M. EECKHOUTTE
Hygiène, Inspection, Contrôle et Technologie des denrées alimentaires d'origine animale

Chaire de Parasitologie et Maladies Parasitaires :

Professeur titulaire ..... M. BRIZARD
Maître-Assistant ..... M. DORCHIES
Zoologie appliquée - Parasitologie externe
Parasitologie interne - Clinique

Chaire de Sémiologie et Pathologie Médicale des Equidés et Carnivores :

Professeur titulaire ..... M. FLORIO
Maître de Conférences, non Chef de Service, Prof. sans Chaire ..... M. LESCURE
Maître-Assistant ..... M. GUELFI
Sémiologie et Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores - Législation Vétérinaire et Déontologie Clinique

Chaire de Pathologie Médicale du Bétail et des animaux de basse-cour :

Professeur titulaire ..... M. TOURNUT
Maître de Conférences, non chef de Service, Prof. sans Chaire ..... M. ESPINASSE
Sémiologie et Pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour - Clinique
Clinique ambulatoire

Chaire de Pathologie Chirurgicale :

Professeur titulaire ..... N.
Maître de Conférences, Chef de Service ..... M. CAZIEUX
Propédeutique et Sémiologie chirurgicale
Technique chirurgicale - Pathologie chirurgicale
Podologie - Clinique

Chaire de Pathologie de la Reproduction :

Professeur titulaire ..... M. BERTHELON
Maître de Conférences, non Chef de Service, Prof. sans chaire ..... M ROYAL
Sémiologie et propédeutique
Pathologie de la Reproduction
Obstétrique - Clinique

Chaire de Maladies Contagieuses - Zoonoses - Législation Sanitaire :

Professeur titulaire ..... M. SAURAT
Maître-Assistant ..... M. CHANTAL
Maladies Contagieuses - Zoonoses
Législation Sanitaire

Chaire de Pathologie Générale - Microbiologie - Immunologie :

Professeur titulaire ..... M. LAUTIE
Microbiologie - Immunologie
Pathologie Générale

Chaire de Zootechnie et Economie Rurale :

Professeur titulaire ..... M. QUEINNEC
Maître-Assistant ..... M. DARRE
Ethnologie - Génétique appliquée - Hygiène Générale
Zootechnie - Elevage - Economie Générale et des productions animales

Chaire d'Alimentation :

Professeur titulaire ..... M. FALIU
Maître-Assistant Agrégé .. M. GRIESS
Botanique appliquée et Bromatologie
Agronomie - Alimentation

COURS COMPLEMENTAIRES
CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Antibiothérapie des Maladies infectieuses ..... M. MONNIER
Aspect médical des Zoonoses ..... M. ARMENGAUD
Energétique ..... M. LABOUCHE
Initiation à l'informatique biomédicale ..... M. FERNET
Agronomie ..... M COMBRET
Métabolismes ..... M. RAYNAUD

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsables des opinions émises par les candidats (Délibération de la Faculté, en date du 10 mai 1891 et du Conseil de l'Ecole, en date du 13 juin 1924).

UNIV. LEIDEN BIBL.

A MA MÈRE ET MON PÈRE

Pour les privations qu'ils ont consenties pour moi.

Humble témoignage de ma reconnaissance et ma grande affection.

A MA FIANCÉE

A MES FRÈRES ET SŒURS

A TOUS MES AMIS

A TOUS LES MIENS

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR MONNIER

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse.

Qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.

Hommages respectueux.

A NOTRE JURY DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR SAURAT

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse,
Chevalier de la Légion d'honneur.

Qui a eu la bienveillance d'accepter notre sujet de thèse et a su faciliter notre tâche par ses conseils.

Qu'il veuille trouver ici l'expression de notre profonde et respectueuse admiration.

MONSIEUR LE PROFESSEUR TOURNUT

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

Que nous remercions d'avoir accepté de faire partie de notre jury de thèse.

Respectueuse gratitude.

A TOUS NOS MAITRES

DE L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE

DE TOULOUSE

A MONSIEUR CHANTAL

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

Tous nos remerciements.

A TOUS NOS MAITRES

DE L'ÉCOLE PRIMAIRE EL FAOUZ DE SAKIET-EZZIT

A TOUS NOS PROFESSEURS

DU LYCÉE DE GARÇONS DE SFAX

AUX DOCTEURS-VÉTÉRINAIRES :

KALLEL ABDELLATIF

HASSAŃI ABDELKADER

EL FOURGI HEDI

A MONSIEUR FORET

A TOUS MES CONFRÈRES DE TUNISIE

A TOUTES LES PERSONNES

QUI ONT CONTRIBUÉ A L'ÉLABORATION

DE CE TRAVAIL

PLAN

INTRODUCTION

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE I

LE CHEPTEL OVIN EN TUNISIE

— Données géographiques. Pluviométrie. Pâturages.

— Importance.

1° Effectif. Densité.

2° Productions et importance économique.

— Races exploitées. Rusticité.

— Mode d'exploitation.

1° L'élevage extensif : transhumance et nomadisme.

2° L'élevage intensif : sédentarisme.

— Conduite de l'élevage : le berger.

CHAPITRE II

IMPORTANCE DE LA CLAVELÉE EN TUNISIE

— Importance économique.

— Fréquence.

— Répartition géographique.

CHAPITRE III

PARTICULARITÉS DE LA CLAVELÉE EN TUNISIE

— Caractéristiques épidémiologiques, étiologiques et cliniques.

DEUXIÈME PARTIE

LA CLAVELÉE

— Définition.
— Synonymie.
— Historique.
— Espèces affectées.
— Répartition géographique et épidémiologique.
— Etiologie.
— Pathogénie.
— Symptomatologie.
— Complications.
— Lésions.
— Diagnostic.
— Pronostic.

TROISIÈME PARTIE

PROPHYLAXIE DE LA CLAVELÉE EN TUNISIE

— Données générales sur la vaccination anticlaveleuse.
    1° Vaccins à base de virus sauvage.
    2° Vaccins à base de virus modifié.
    3° Vaccins à base de virus sensibilisé ou virus sérum.
    4° Vaccins à base de virus adsorbé.
    5° Vaccins à base de virus adsorbé et formolé.
    6° Autres méthodes de vaccination.
— Historique de la vaccination en Tunisie.
— Prophylaxie médicale en Tunisie.
    1° Vaccin produit par l'Institut National de la Recherche Vétérinaire.
    2° Perspectives d'avenir.
— Prophylaxie sanitaire en Tunisie.

QUATRIÈME PARTIE

MESURES PRISES EN TUNISIE

— Législation. Décret du 2 octobre 1968.
— Lutte contre la clavelée avant octobre 1968.
— Campagne Nationale de 1969.
— Campagne Nationale de 1970.

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

INTRODUCTION

Cela paraît paradoxal, mais vrai, la Tunisie, jadis pays exportateur de moutons, se transforme actuellement en pays importateur. Ce fait est dû, d'une part à la poussée démographique galopante, à l'amélioration du niveau de vie (la consommation de viande par le tunisien moyen a en effet sensiblement augmentée pendant ces dernières années) et d'autre part à la stagnation de l'élevage ovin; ce qui a créé un déséquilibre et la justification de l'importation.

Il est à noter aussi que le tunisien préfère, et de loin, la viande du mouton aux autres viandes. Il trouve dans cette viande une sapidité et un arôme particuliers qui lui sont fournis vraisemblablement par le persillé, voire le marbré; nous citons en outre la fête musulmane l'Aïd-el-Kebir caractérisée par l'abattage d'un grand nombre d'ovins : chaque chef de famille doit sacrifier un mouton ou plus le jour de l'Aïd (120 000 têtes ont été abattues en 1963 pour ledit jour).

Viennent s'ajouter à tout ceci les maladies infectieuses, parasitaires et autres, pour s'opposer ou du moins ralentir le développement de l'élevage ovin. Nous citons en tête la clavelée qui a suscité de nombreux travaux visant son éradication et qui a été pour une longue période le point sombre de l'état sanitaire du pays. Cette maladie sévit à l'état enzootique, avec des poussées épizootiques périodiques entraînant des pertes graves que la Tunisie, pays en voie de développement, doit chercher à éviter, d'autant que les procédés de prophylaxie actuellement mis au point doivent assurer la prévention.

Fervant adepte de l'adage : « Mieux vaut prévenir que guérir », nous pensons que seule la prophylaxie de la clavelée

avant tout et des autres maladies infectieuses du bétail pourra débarrasser le cheptel tunisien des maladies qui s'opposent à son exportation.

Ainsi la Tunisie, pays importateur de moutons, redeviendra un pays exportateur capable de fournir à ses clients une garantie sanitaire complète.

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE PREMIER

LE CHEPTEL OVIN EN TUNISIE

A. INTRODUCTION

Données géographiques.

Pluviométrie.

Pâturages.

Le climat de la Tunisie est méditerranéen. Il est caractérisé essentiellement par une pluviométrie variable et des précipitations le plus souvent orageuses alternant avec de très longues périodes de sécheresse.

La douceur de la température n'est rompue que pendant de très courtes périodes. Généralement on enregistre quelques jours de fraîcheur pendant janvier et février et quelques jours de chaleur accompagnée de coups de sirocco aux mois de juillet et août.

La végétation reflète à la fois la nature du sol et les facteurs climatiques. Elle diversifie le mieux les régions.

On distingue classiquement :

— le Nord,
— le Centre,
— le Sud.

1. *Le Nord :*

C'est le Tell ou terre fertile. C'est la région la plus favorisée mais la plus réduite.

La pluviométrie oscille entre 400 et 1 500 mm.

L'économie rurale de la région est dominée par la production végétale.

La production animale est auxiliaire, mais relativement importante.

L'élevage est extensif, sauf dans les périmètres irrigués où il est intensif ou semi-intensif.

2. *Le Centre :*

C'est la Steppe. Son climat est aride. La pluviométrie est peu abondante et irrégulière. Elle oscille entre 150 et 400 mm. On dénombre 30 jours de pluie à Gafsa.

La végétation naturelle est rare et clairsemée.

La végétation herbacée annuelle est éphémère, elle occupe de vastes espaces steppiques pendant la belle saison.

L'économie rurale de la région repose d'une part sur un élevage ovin extensif transhumant et essentiellement nomadisant et d'autre part sur les olives du Sahel et l'Alfa des steppes.

3. *Le Sud :*

C'est la partie tunisienne du Sahara africain. La pluviométrie est très faible. Elle oscille entre 50 et 200 mm. Les amplitudes thermiques sont importantes. A Kébili, la température peut varier de — 7°C à + 55°C.

La perpétuelle sécheresse, qui ne s'atténue qu'au voisinage de la mer, ne permet que la poussée d'une végétation naturelle herbacée rare et peu variée.

Ainsi le climat, la nature du sol, et la végétation sont autant de facteurs convenant parfaitement à l'élevage extensif du mouton qui peut mettre en valeur des superficies immenses qui seraient sans lui improductives.

Mais cette pluviométrie capricieuse, facteur essentiel qui détermine la richesse des pâturages, pose périodiquement des

problèmes d'ordre alimentaire à cet élevage de plein air. Celui-ci passe souvent par des périodes de misère physiologique et devient un terrain favorable pour l'extension des maladies parasitaires et infectieuses.

B. IMPORTANCE DE L'ÉLEVAGE OVIN EN TUNISIE

Le mouton tunisien, par son effectif et ses productions, est important.

1. Effectif. Densité

La Tunisie compte 3 000 000 d'ovins environ, qui se répartissent de la façon suivante :

— Le Nord : 1 240 000.
— Le Centre : 1 029 000.
— Le Sud : 731 000.

Il est à noter que :

La densité moyenne est de l'ordre de 24 ovins au km^2. Le nombre des ovins est relativement important si l'on sait que la Tunisie ne compte que 5 000 000 d'habitants environ.

Si les 2/5 des moutons vivent dans le Nord, il n'en reste pas moins qu'ils constituent la principale exploitation animale du Centre et du Sud.

2. Productions. Importance économique

Les estimations données datent de 1964 :

— Viandes : 15 000 tonnes.
— Abats : 1 600 000 kg.
— Lait : 15 000 000 de litres.
— Laine : 4 000 000 kg.
— Peau : 800 tonnes.

Le mouton occupe ainsi le premier rang pour la viande (bovins: 14 585 tonnes) et le troisième pour le lait (les bovins produisent 114 000 000 litres et les caprins: 22 400 000 litres pour la même année).

D'autre part, si le mouton occupe le deuxième rang dans la valeur du capital cheptel avec une valeur de 24 817 000 Dinars (1965) et après les bovins qui sont représentés par la valeur de 29 407 000 Dinars, son revenu brut pour la même année le classe au premier rang avec 13 687 308 Dinars contre 10 948 340 Dinars pour les bovins.

Une action sanitaire bien organisée et efficace constitue un des facteurs importants pour préserver et améliorer cette production et pour fournir au consommateur tunisien sa viande préférée et éviter à l'Etat des importations d'ovins de plus en plus importantes.

C. RACES EXPLOITÉES. RUSTICITÉ

On classe les races ovines en Tunisie selon leur importance numérique et leur capacité d'adaptation au climat du pays comme suit :

— la race Barbarine;
— la Queue fine de l'Ouest;
— le Noir de Thibar;
— les races laitières :
  - la Sarde,
  - la Sicilienne,
  - la Sicilo-Sarde;
— les divers métis;
— les noyaux :
  - le Sardi-Marocain,
  - le Mérinos précoce,
  - le Mérino-Landschaf,
  - le Targui.

Un noyau est constitué par un nombre inférieur à 5 000 têtes d'ovins.

La race Barbarine ou race à grosse queue représente 85 % de l'effectif ovin en Tunisie. Elle est présente sur l'ensemble du territoire. Elle se distingue par :

— sa rusticité,

— sa grande résistance aux maladies et aux disettes,
— son adaptation à l'élevage en plein air,
— sa faculté de reconstitution de précieuses réserves (grosse queue).

C'est l'animal type de la steppe et de l'exploitation nomade.

La Queue fine de l'Ouest ou race algérienne représente 10 % de l'effectif total; elle est localisée dans l'Ouest et le Sud-Ouest. C'est une race rustique, parfaitement indigène, qui a servi à l'amélioration des races locales.

Le Noir de Thibar fut sélectionné pour sa résistance à la photosensibilisation causée par le millepertuis ou « Hamra » qui infecte les régions céréalières du Nord. C'est une race de boucherie, moyennement rustique, précoce et prolifique. Le Noir de Thibar représente 1,5 % de l'effectif ovin tunisien.

Les races laitières : la Sarde, la Sicilienne, la Sicilo-Sarde représentent 2,5 % des ovins en Tunisie; elles sont localisées au Nord-Est du pays; elles furent importées pour leur aptitude laitière.

Leur rusticité, leur adaptation au climat de la Tunisie les classent au quatrième rang. Elles sont plus sensibles aux diverses infestations et infections.

Les autres races ne constituent que des noyaux qui servent soit aux croisements industriels, soit au repeuplement.

D. MODE D'EXPLOITATION

1. Élevage extensif : Transhumance et nomadisme

La grande majorité des ovins en Tunisie vivent en élevage extensif de plein air sans abri.

— La transhumance désigne les mouvements saisonniers des moutons du Nord vers le Sud (hivernage) et du Sud vers le Nord (estivage). Elle intéresse les troupeaux vivants dans les zones voisines de la dorsale (chaîne de montagne qui sépare le Nord et le Centre).

Ce mouvement perpétuel constitue un vecteur de choix pour l'extension des maladies sur tous les ovins du pays.

— Le nomadisme : Les troupeaux sont en perpétuels déplacements à court rayon à travers les vastes étendues de la Steppe et du Sud. Ce mode d'exploitation intéresse la majorité du cheptel ovin dans le Centre et le Sud.

2. Élevage intensif : Le sédentarisme

Il intéresse 80 % du cheptel ovin du Nord. Il est représenté par un pourcentage très faible dans le Centre et le Sud, où il se situe essentiellement autour des agglomérations et dans les îles de Djerba et de Kerkennah.

E. CONDUITE DE L'ÉLEVAGE
LE BERGER

Le facteur humain a un rôle capital dans tout élevage.

Plus qu'ailleurs, le berger est l'élément de base de l'élevage ovin tunisien. Il a dû en effet s'adapter pour mener à bien un élevage non sans problèmes et en tirer le meilleur profit possible, ce qui a créé une véritable sociologie tunisienne liée au mouton, et c'est surtout autour du Barbarin que se sont forgées les coutumes et les habitudes qui font l'originalité du monde pastoral.

1° Le berger suit le troupeau dans tous ses déplacements et lui choisit les parcours.

2° C'est le berger qui dirige et favorise la saillie des brebis et joue le rôle d'accoupleur en ce qui concerne le Barbarin.

C'est un travail fastidieux et répété pour avoir le maximum de fécondité. Il assure ainsi un rythme d'un agnelage par an pour chaque brebis à l'automne.

Cette règle est motivée par le fait que les agnelages de septembre et d'octobre permettent d'obtenir des agneaux qui auront quatre mois en moyenne de pâture pour leur développement et leur engraissement.

D'autre part, les agnelles seront suffisamment développées et auront assez de réserves pour affronter la période sèche des mois d'été. Les brebis dont les agneaux auront été sevrés ou vendus avant la période sèche seront suffisamment remis à l'état.

3° Le berger joue le rôle de soigneur, utilisant des méthodes ancestrales transmises de père en fils. D'une manière empirique et sans préjugés contre la valeur de la médecine vétérinaire et l'efficacité des médicaments, il se contente le plus souvent de pratiquer la saignée ou la cautérisation pour lutter contre les perturbations de la santé de ses animaux.

C'est ainsi que les vétérinaires ne sont appelés qu'exceptionnellement à s'occuper du mouton et le plus souvent à l'occasion de maladies épidémiques : clavelée, charbon...

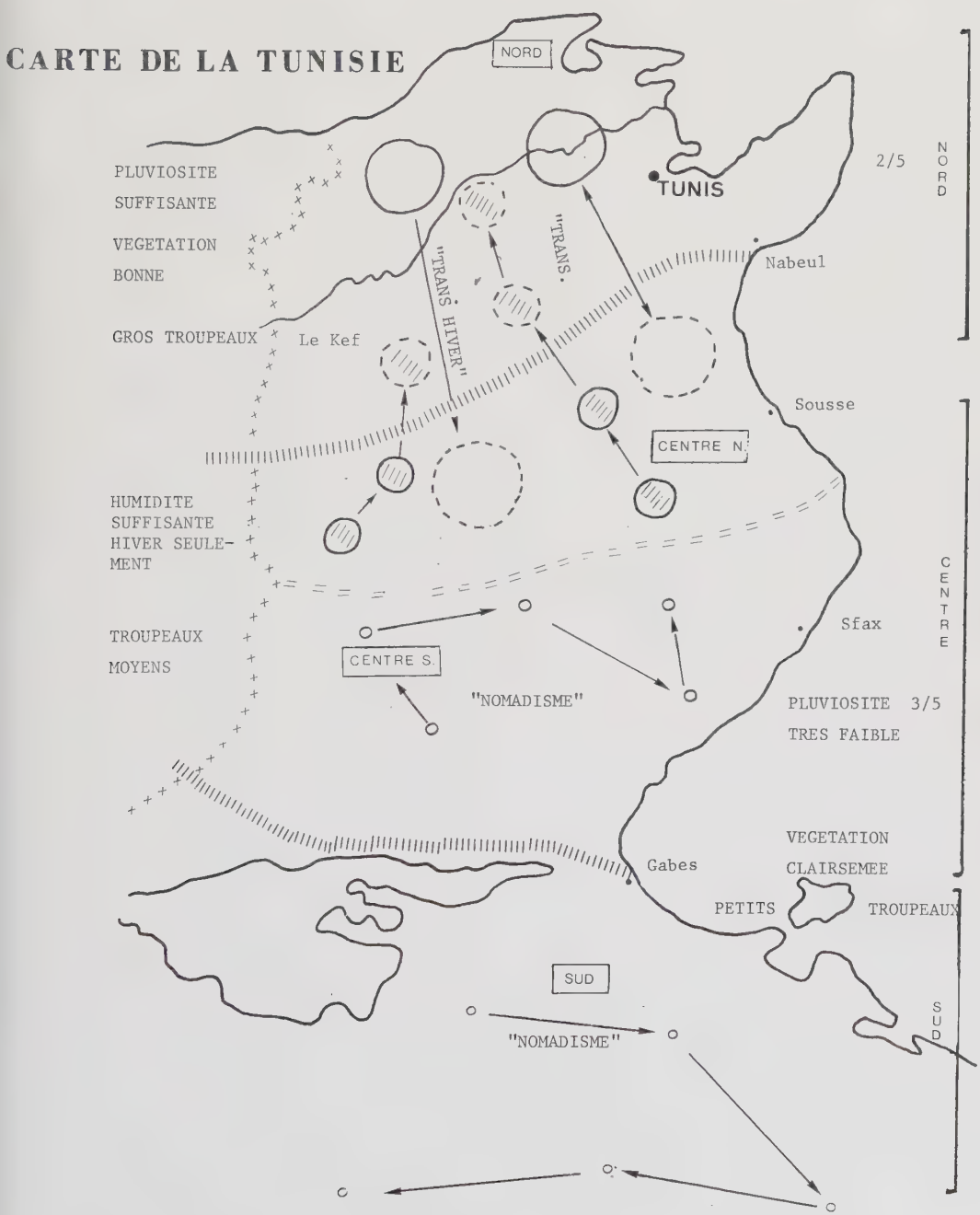
Presque toujours ils sont consultés pour le troupeau en général, jamais pour des individualités, à moins qu'une mortalité anormale se manifeste en quelques jours. Cet état de fait est dû aussi à la valeur restreinte de l'unité ovine, au mode d'élevage essentiellement extensif de plein air et au manque de praticiens ruraux (on comptait 52 vétérinaires en Tunisie en 1969).

C'est ainsi que les rapports des vétérinaires ne signalent, chaque année, qu'un nombre relativement réduit de groupes d'infections contagieuses.

En conclusion, un berger mal informé, ignorant les bases fondamentales de l'hygiène et la nécessité de telle ou telle vaccination, peut être un obstacle sérieux à tout effort visant l'amélioration de l'état sanitaire du cheptel ovin, qui de par son effectif et ses productions importantes mérite bien toute l'attention des pouvoirs publics.

MOUVEMENT DES TROUPEAUX

REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES OVINS



CHAPITRE II

IMPORTANCE DE LA CLAVELÉE EN TUNISIE

A. IMPORTANCE ÉCONOMIQUE

La clavelée cause annuellement des préjudices graves à l'économie tunisienne.

Par mortalité, elle entraîne la perte de 20 000 moutons par an en moyenne; si on évalue le mouton à 10 Dinars, qui n'est qu'une valeur moyenne, on atteint une perte de 200 000 Dinars. Par avortement de 100 000 brebis environ, la maladie occasionne la perte de 100 000 agneaux qui, au sevrage, vaudront sur le marché 300 000 Dinars. La perte réelle est inférieure à cette valeur puisque couramment ces brebis sont soumises à des saillies de rattrapage, ce qui réduit la perte à 150 000 Dinars.

Par morbidité, la clavelée est à l'origine de perte en viande par suite du manque d'appétit des sujets atteints; soit une valeur de 50 000 Dinars environ.

Ainsi l'ensemble des pertes occasionnées par cette maladie s'élèverait à 400 000 Dinars par an. On peut signaler, en outre, les pertes en temps pour soins, les pertes en médicaments, etc.

Raisonnablement on espère qu'une campagne bien menée réduirait très sensiblement les pertes.

N.B. - 1 Dinar tunisien vaut environ 10 Francs français.

B. FRÉQUENCE

La clavelée sévissait dans l'élevage ovin tunisien depuis l'antiquité. Elle revêtit un caractère le plus souvent enzootique. Des épidémies de clavelée sont rares, mais ont été signalé. Des anciens foyers s'éteignent par guérison spontanée ou suite au traitement, pour que des foyers nouveaux se déclarent dans d'autres régions.

Le tableau représentant l'évolution de la clavelée de 1964 à 1970 chiffre les foyers et les malades pour l'année considérée.

On désigne par foyer une région limitée artificiellement comprenant un ou plusieurs troupeaux atteints.

Les chiffres donnés ne sont qu'approximatifs et peuvent être multipliés par dix pour s'approcher de la réalité.

Ceci est dû d'une part à la négligence des éleveurs qui ne déclarent pas la maladie à cause de son caractère le plus souvent bénin et d'autre part aux vétérinaires régionaux qui omettent. quelquefois, dans leurs rapports mensuels, de chiffrer l'importance des pertes suite à l'atteinte du troupeau par la clavelée.

C. RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

La clavelée sévit surtout dans les régions moutonnières du Centre et du Sud. Le Nord n'est pas pour autant épargné suite à la transhumance annuelle qui s'effectue pendant l'été : saison pendant laquelle le Nord est relativement favorisé de tous les points de vue.

Une idée chiffrée est donnée par le tableau résumant le nombre des foyers déclarés en 1969.

On dénombre :

— 15 foyers au Nord,

— 6 foyers au Centre,

— 7 foyers au Sud.

ÉVOLUTION DE LA CLAVELÉE (1964-1970)

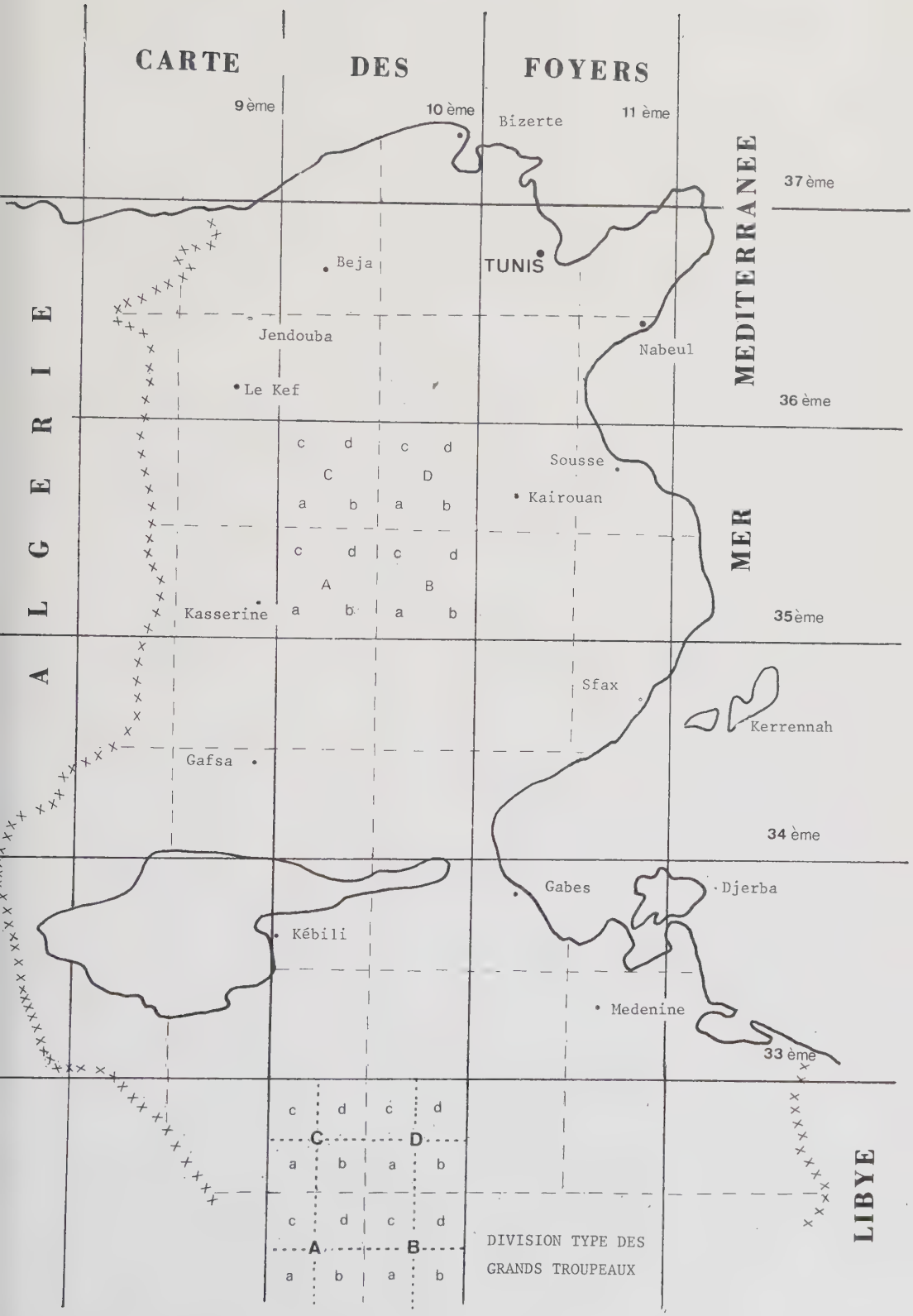
		JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	TOTAL
1964	F.	20	11	5	6	2	1	2	2	3	6	10	8	76
	M.	308	130	227	80	2	20	4	9	4	67	177	10	1 038
	V.	4 620	1 572	1 345	380	3 005	2 420	85	1 990	557	1 400	2 312	370	20 056
		149 morts	122 morts	46 morts	6 morts									
1965	F.	6	6	5	3	—	1	2	2	7	10	10	16	68
	M.	122	193	—	—	—	—	—	3	30	20	64	143	575
	V.	526	1 448	2 440	—	—	—	—	3 000	4 000	3 000		6 946	21 360
1966	F.	18	13	7	4	7	5	4	9	11	20	27	21	143
	M.	—	18	10	57	164	—	28	22	560	1 330	207	458	2 854
	V.	2 232	4 945	728	850	3 410		1 080	463	5 453	12 500	17 811	17 915	67 417
1967	F.	7	17	8	10	5	6	12	18	39	44	32	29	227
	M.	—	115	—	51	71	—	39	298	696	1 522	591	279	3 662
	V.	—	35 700	—	31 000	16 500	—	13 658	23 681	68 800	89 655	121 760	12 300	146 054
1968	F.	23	14	13	8	4	14	13	15	24	28	26	19	201
	M.	89	103	66	4	6	295	3	47	62	230	180		1 085
	V.	56 930	76 800	47 612	64 500	6 200	12 900	30 120	7 200	28 880	142 010	61 730	73 270	608 152
1969	F.	21	15	6	3	4	7	4	7	11	11	11	8	108
	M.	—	41	—	12	6	5	2	4	23	12	—	—	125
	V.	224 170	138 570	84 400	74 950	28 330	41 000	11 380	27 220	29 150	8 770	39 500	3 110	710 650
1970	F.	5	4		3	5	5	8	11	10				53
	M.	6	2	2		10	8	30	21	54				131
	V.	166 000	140 000	45 330	127 700	150 000	2 130	1 355	8 601	4 922				620 038

F = Foyers.
M = Malades
V = Vaccines

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DE LA CLAVELÉE

LOCALISATION	DÉSIGNATION	NOMBRE DE FOYERS DÉCLARÉS EN 1969	
Tunis	EN 10.36 Cc	1	
Sfax	» 10.34 Dc	—	
Gabès	» 9.36 Ca	2	
Béja	» 9.36 Ca	1	
Kairouan	» 10.35 Ca	1	
Sidi-Amor	» » » Ac	—	
Sidi-Nasrallah	» 9 » Bd	—	
Sousse	» 10 » Dc	3	Nord : 15 foyers
Jendouba	» 8.36 Db	3	Centre : 6 foyers
Gafsa	» 8.34 Bd	4	Sud : 7 foyers
Sened	» 9 » Ad	—	
Ouled-Mansour	» » » Ba	—	
Le Kef	» 8.36 Ba	2	
Ebba-Ksour	» » 35 Dd	—	
Medjez el Bab	» 9.36 Da	—	
Goubellat	» 9 » Da	—	
Teboursouk	» » » Ad	—	
Bouarada	» » » Bd	—	
Bizerte	» » 37 Bd	—	
Makthar	» » 35 Cc	1	
Siliana	» » 36 Ab	1	
Mateur	» » 37 Ba	6	
Pont du Fahs	» » 36 Bd	—	
O.M.V.V.M.	» » » Dd	—	
Souassi	» 10.35 Bc	2	
Medenine	» 10.33 Bc	1	
Kasserine	» 8.35 Bd	—	

La lecture de ce tableau se fait à l'aide de la carte des foyers.
Exemple : 1 à EN 9.36 Ca = Pendant janvier 1969 Béja et la zone délimitée par le carreau (a) sont déclarées infectées.


CARTE DES FOYERS
9ème
10ème
11ème
Bizerte
37ème
MEDITERRANEE
Beja
TUNIS
Jendouba
Nabeul
Le Kef
36ème
ALGERIE
Sousse
Kairouan
MER
Kasserine
35ème
Sfax
Kerrennah
Gafsa
34ème
Gabes
Djerba
Kébili
Medenine
33ème
LIBYE
A
B
C
D
a
b
c
d
DIVISION TYPE DES
GRANDS TROUPEAUX

PENDANT L'ANNÉE 1969

LOCALISATION DES FOYERS DE LA CLAVELÉE

Janvier.	1 à EN 9.37 Ba	1 à EN 10,35 Bc
	» 9.35 Dc	» 9.36 Ca
	» 10.32 Ad	» 8.36 Ba
	» 9.35 Aa	» 10.35 Dc
	» 9.36 Db	» 11.33 Aa
	» 10.34 Db	
Février.	» 9.35 Cc	» 9.37 Ba
	» 10.36 Cc	» 11.33 Aa
Mars.	» 9.37 Ba	» 9.33 Db
Avril.	» 9.37 Ba	
Mai.	» 8.36 Db	» 10.34 Db
	» 9.37 Ba	
Juin.	» 8.34 Bd	» 9.35 Ab
	» 10.35 Db	» 10.35 Ca
Juillet.	» 10.35 Dd	» 10.34 Db
Août.	» 10.35 Dc	» 10.35 Da
	» 10.35 Db	» 10.34 Db
Septembre.	» 10.35 Dc	» 8.36 Db
	» 8.34 Bd	» 10.33 Cc
	» 8.35 Bd	» 10.36 Ab
Octobre.	» 8.36 Db	» 10.33 Cc
	» 8.36 Ba	» 10.35 Bd
	» 8.34 Bd	
Novembre.	» 10.34 Db	» 10.33 Bc
	» 9.36 Cc	» 8.34 Bd
	» 9.36 Ab	» 9.37 Ba
Décembre.	» 10.35 Bc	» 10.36 Ab

La lecture de ce tableau se fait à l'aide de la carte des foyers. Exemple : 1 à EN 10.33 Cc = Gabès et la zone délimitée par le carreau (c) sont déclarées infectées pendant octobre 1969.

CHAPITRE III

PARTICULARITES DE LA CLAVELEE EN TUNISIE

CARACTÉRISTIQUES ÉPIDÉMIOLOGIQUES, ÉTIOLOGIQUES, CLINIQUES

1° Le déplacement permanent du mouton tunisien à la recherche de l'herbe augmente ses chances de contamination par le virus claveleux. C'est ainsi que la contagion peut s'opérer même par simple stationnement sur des gîtes ayant hébergé des animaux claveleux.

2° L'insuffisance des points d'eau est à l'origine de rassemblements fréquents des troupeaux et de contacts répétés, ce qui favorise la diffusion et l'extension de la maladie.

3° La tonte a aussi son rôle dans la contagion. Elle est généralement brutale et effectuée par des tondeurs venant de loin et utilisant un matériel souillé par le virus claveleux.

4° Les frontières tunisiennes avec l'Algérie d'une part et la Libye d'autre part constituent une porte d'entrée pour le virus claveleux du fait des échanges constants d'ovins entre les trois pays.

5° Le climat de la Tunisie prédispose les ovins à la clavelée :

— C'est pendant la saison humide qui s'étend de septembre à mars qu'elle fait le plus de ravages.

C'est le jeune agneau qui est le plus souvent touché; il résiste difficilement et il se vaccine mal. L'adulte n'est atteint

en général que par une clavelée bénigne, à la suite de laquelle il guérit et s'immunise contre la maladie pendant un an ou deux.

— Après une année particulièrement sèche qui entraîne une grande disette, la résistance des animaux se trouve considérablement diminuée, la clavelée trouve alors un terrain favorable et cause alors de très grosses pertes.

6° Les races ovines en Tunisie n'ont pas la même réceptivité et sensibilité vis-à-vis de la clavelée. On les classe selon leur résistance à la maladie dans l'ordre décroissant suivant :

— le Barbarin,
— la Queue fine de l'Ouest,
— le Noir de Thibar,
— les Mérinos,
— les races laitières (la Sarde, la Sicilienne, la Sicilo-Sarde).

La mortalité moyenne se situe entre 2 et 5 % pour le Barbarin, pour atteindre 20 à 30 % et même 50 % sur les brebis laitières.

7° La contagion au sein du troupeau connaît de grandes variations. Dans certains cas, il faut beaucoup plus d'un an pour que la maladie gagne tout l'effectif et dans les cas de virulence extrême, moins d'un mois suffit. Certains sujets échappent à l'infection et semblent être réfractaires.

8° Sur le plan clinique, la clavelée sévit en Tunisie sous ses deux formes: régulière ou typique, irrégulière ou atypique.

M. Foret (Vétérinaire Inspecteur en chef) signale que la clavelée nodulaire (qui n'est qu'une forme septicémique qu'on appelle aussi clavelée noire) entraîne une mortalité élevée dans le cheptel ovin tunisien. Elle est caractérisée par l'apparition de nodules n'ayant aucune tendance à l'exsudation, provoquant une tuméfaction cutanée et pouvant prendre la teinte noire. Il remarque aussi que la sensibilité anormale du mouton atteint à la palpation du dos est exceptionnelle et que la clavelée peut

atteindre la chèvre d'une forme bénigne presque inapparente après un long séjour dans un troupeau infecté.

Cette observation n'a été malheureusement pas suivie par des recherches virologiques visant la vérification de la nature du virus en cause.

DEUXIÈME PARTIE

LA CLAVELÉE ou SHEEP FOX

A. DÉFINITION

La clavelée est une maladie contagieuse virulente inoculable spéciale au mouton dans les conditions naturelles et expérimentales. Elle appartient au groupe des varioles.

La clavelée est la plus grave des varioles animales. Elle se caractérise par une éruption papuleuse et pustuleuse intéressant la peau et accessoirement les muqueuses et par une réaction générale et des lésions internes plus ou moins graves. Par tous ses caractères cliniques et par les propriétés du virus, la maladie se rapproche étroitement de la variole humaine, du horse pox, du cow pox, elle s'en distingue par l'absence d'immunité croisée. D'autre part, la clavelée est due à un ultravirus spécifique isolé par Borrel en 1903.

B. SYNONYMIE

En se basant sur la ressemblance entre les pustules claveleuses desséchées et les têtes de clous (clavus en latin : clou), on a désigné la maladie par les termes suivants :

Clavelée, clavin, claviau, clavelin, clavelle, clacavelle, clavilière, glaviaire, glavelle, clavade, glavelade, glaveance, glave, clousiau, cloubiau.

Les dénominations suivantes découlent de la ressemblance qu'a la clavelée avec la variole :

Variole ovine, vérole, verolin, verette, variolin, picotte, rougeole, picotin.

D'autres noms lui furent attribués : mal rouge, boussade, marogne, bourgeonné, bourgeon, pustule, pustulade, chapelet, capelade, casse, coste, cate, caraque, gamise, gramaduse, peste.

En Tunisie, elle est connue sous le nom de : Jedri.

C. HISTORIQUE

Au 7e siècle, les médecins arabes et surtout Rhazès ont les premiers donné des descriptions exactes et complètes de la variole ovine. A cette époque les vétérinaires éclairés manquaient pour pouvoir observer et décrire la clavelée.

Des ravages bien connus de cette maladie commencèrent lorsque les Sarrasins, conquérants de l'Asie sous le Khalife Omar El Khattab au 7e siècle, répandirent ce fléau dans la Syrie, la Palestine, l'Egypte et le long des côtes occidentales de l'Afrique.

Au début du 16e siècle, Rabelais (écrivain) et Joubert (médecin à Montpellier) furent les premiers qui ont parlé de la clavelée en Europe.

Ronsard la cite dans sa prière à saint Blaise, patron des animaux.

En 1750, Borrel, lieutenant général et directeur du Bureau d'Agriculture de Beauvais, a donné une description très étendue de la clavelée, que l'on a trouvé dans les notes de Bourgelat.

En 1798, Gilbert distingue pour la première fois une clavelée régulière de pronostic bénin et une clavelée irrégulière de pronostic grave.

Elle fut aussi étudiée par Yvart, surnommé « le grand moutonnier », qui parla pour la première fois de clavelisation.

En 1822, Hurtrel d'Arboval étudia les aspects cliniques de la maladie.

En 1868, Chauveau commença l'étude expérimentale de la clavelée.

C'est en 1903 que le virus claveleux fut isolé.

D. ESPÈCES AFFECTÉES

La clavelée est une maladie spéciale au mouton.

L'homme et les autres espèces animales se sont avérés réfractaires à la contagion naturelle et à l'inoculation expérimentale.

Bremond et Nocard laissèrent des chèvres de tout âge au contact de moutons claveleux et constatèrent ainsi l'absence de contagion.

Konew signale que l'inoculation sous-cutanée de virus claveleux à la chèvre provoque une tuméfaction locale qui rétrocède spontanément, mais peut passer à la clavelée typique par passage en série.

E. ÉPIDÉMIOLOGIE

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

La clavelée est une maladie régionale; elle sévit généralement à l'état enzootique, avec des poussées épizootiques périodiques.

C'est une maladie grave, le taux de mortalité peut atteindre 25 % des malades; elle entraîne des pertes importantes par amaigrissement des moutons atteints et contaminés.

Les races perfectionnées, telles que le Mérinos, sont nettement plus sensibles que les races rustiques, telles que la Barbarine et la Syrienne.

La clavelée demeure jusqu'à nos jours non enregistrée en Océanie, en Amérique du Nord et en Amérique du Sud.

Les pays nordiques européens et ceux de l'Europe occidentale sont actuellement indemnes de clavelée, sauf l'Espagne et le Portugal où l'on enregistre encore des cas rares.

L'Europe centrale est indemne dans son ensemble. On enregistre encore des cas sporadiques en U.R.S.S. En Extrême-Orient la clavelée est rare. Elle est non enregistrée dans la plupart des pays de cette zone.

Au Moyen-Orient, la clavelée reste largement répandue. Le cheptel ovin y est généralement soumis à la vaccination.

L'Afrique du Nord est fortement infectée, la déclaration y est obligatoire et la vaccination est facultative, sauf en Tunisie où elle est obligatoire et gratuite.

Dans le reste de l'Afrique, la clavelée est exceptionnelle.

F. ÉTIOLOGIE

1. Le virus

Caractères morphologiques :

L'ultra-virus claveleux a un diamètre de 250 mμ; il appartient au groupe des pox virus. C'est un virus à D.N.A. enveloppé, et à symétrie hélicoïdale; c'est pour cela qu'on le désigne sous la dénomination : virus variolique D.H.E.

Il est à l'origine de la formation d'inclusions cellulaires spécifiques, cytoplasmiques, appelées : corps de Bosc, dans les cellules endothéliales. Il s'agit de corpuscules éosinophiles arrondis ou ovalaires.

Culture :

— *in vivo :* elle est facile, par inoculation du virus on reproduit la maladie. Le virus claveleux se localise aux lésions superficielles (vésicules, pustules) et profondes (nodules situés sous la peau et dans certains parenchymes). Après ouverture des lésions, il y a formation de croûtes où le virus reste vivant et virulent;

— *in ovo :* elle se fait sur membrane chorio-allantoïdienne sur laquelle il provoque un épaississement;

— *in vitro :* sa culture est possible sur des cellules rénales ou testiculaires d'ovins.

Pouvoir antigène :

Le virus claveleux suscite la formation d'anticorps spécifiques qu'on peut mettre en évidence par la déviation du complément, par la séroneutralisation ou par l'immunofluorescence.

Son pouvoir antigène est unique, mais il possède une parenté antigénique étroite avec le virus de la dermite nodulaire des bovins contre laquelle il peut immuniser.

Résistance :

Le virus claveleux est doué d'une grande résistance: il survit pendant deux mois en prairie, six mois dans les bergeries. Le claveau liquide se conserve pendant quatre ans environ s'il est placé dans des ampoules scellées à l'abri de la lumière et à 0°C de température.

Il supporte très bien la dessiccation, c'est ainsi que les croûtes de claveau gardent leur virulence pendant cinq à six mois et ceci explique le danger des locaux et terrains fréquentés par des moutons malades et de la toison des moutons guéris.

La chaleur détruit le virus en trois minutes à 58°C. Le froid est sans action.

Il est peu résistant à la putréfaction et aux antiseptiques.

L'acide borique à 3 % et le salicylate de soude à 2 % sont dépourvus d'action et peuvent être utilisés pour la conservation du claveau.

2. L'infection

Mode :

La contagion peut être directe par contact entre voisins. Elle est habituellement indirecte par fréquentation de routes ou de champs utilisés par les malades.

Les agents de la diffusion de la maladie sont : les malades eux-mêmes, les contaminés, les guéris, l'homme, les divers animaux et le vent.

Voies :

Elles sont naturelles ou expérimentales.

— Naturelles :

La voie respiratoire est de loin la plus importante; elle intervient par inhalation du claveau pulvérulent. Les solutions de continuité tégumentaires jouent un rôle occasionnel. L'ingestion de matière virulente est inoffensive.

— Expérimentales :

La transmission artificielle de la clavelée au mouton réussit par les diverses voies parentérales (sous-cutanée, intra-musculaire, intra-péritonéale, intraveineuse, intra-trachéale, galactophore, intra-oculaire, intra-cérébrale). Elle provoque une éruption locale ou généralisée avec symptômes généraux graves et septicémie mortelle.

G. PATHOGÉNIE

Le virus claveleux cultive de préférence dans les épithéliums (Borrel), qu'ils soient d'origine ectodermique ou endodermique, de nature tégumentaire ou glandulaire (rein). Cette particularité le distingue du virus vaccinal qui se cantonne aux épithéliums d'origine ectodermique. Le mode d'évolution dépend de la voie de pénétration : si elle est transcutanée, le virus se développe sur place et édifie après une incubation moyenne de 4 à 6 jours une pustule locale, une partie cependant passe dans le sang qui ne lui sert que de véhicule. L'éruption secondaire ou généralisée est exceptionnelle et comporte une période d'incubation de 9 à 10 jours.

Si la voie de pénétration est respiratoire, le virus est diffusé dans tout l'organisme. Les poumons constituent le foyer primaire à partir duquel se produit une virémie qui aboutit à la localisation du virus au niveau de la peau et des muqueuses. Ceci se produit après une incubation de 6 à 10 jours en été, 12 à 20 jours en hiver.

H. SYMPTOMATOLOGIE

Cliniquement on distingue : la clavelée régulière et la clavelée irrégulière.

L'incubation dure généralement une semaine.

Forme régulière

Elle est bénigne, cyclique et la plus fréquente. Elle est caractérisée par une évolution pustuleuse sur la peau et les muqueuses et d'une durée de 20 jours environ.

Elle évolue généralement suivant quatre phases.

— *Phase d'invasion :*

Elle dure 4 à 5 jours. Elle engendre des troubles généraux fébriles; les animaux sont prostrés, couchés, ne suivent pas le troupeau. Leur respiration est accélérée, leur température est de 40 à 41°C. Ils ne mangent pas.

— *Phase d'éruption ou phase d'état :*

Elle dure 4 à 5 jours; l'état général s'améliore (c'est une règle générale dans les maladies éruptives).

Les manifestations cutanées :

On note une hyperesthésie cutanée et une sensibilité anormale de l'animal. Il s'affaisse dès qu'on lui tâte le dos. On note aussi la présence de lésions inflammatoires au niveau de la peau. Elles s'étendent sur toute la surface cutanée, surtout sur les régions dépourvues de laine et constituées de peau fine : tête, abdomen, face interne des cuisses. On peut déceler aussi des taches rouges, arrondies, de la taille d'une lentille ou d'un petit pois. Elles sont ecchymotiques, isolées et de nombre variable. Elles se modifient par infiltration et épaississement du derme, qui aboutit à la constitution d'une papule, c'est un bouton en saillie, rouge, dur, dense, douloureux, entouré d'une auréole rosée.

Les manifestations sous-cutanées :

Il y a constitution de zones œdémateuses qui se résorbent par la suite et se condensent en un nodule au centre de la zone. Il est libre dans le tissu conjonctif sous-cutané et roule sous les doigts.

Les manifestations au niveau des muqueuses :

On peut déceler une ophtalmie qui peut aller jusqu'à la cécité au niveau de la muqueuse oculaire.

L'inflammation des muqueuses buccale et nasale est exceptionnelle.

— *Phase de sécrétion :*

Elle est caractérisée par la réapparition de la fièvre et des troubles généraux. Les papules se transforment en pustules qui contiennent une exsudation dénommée le claveau. C'est un liquide purulent, virulent, rougeâtre.

— *Phase terminale :*

Les signes locaux s'atténuent; le claveau se dessèche, des croûtes brunâtres, épaisses, adhérentes, débordant la surface primitive du bouton, se forment puis se désagrègent pour donner naissance à des particules virulentes. Après quoi reste une cavité petite pseudo-ulcéreuse qui donne naissance à une cicatrice glabre, blanche, étoilée ou arrondie, indélébile.

La guérison survient généralement aux alentours du 20e jour.

Formes irrégulières

Elles sont plus rares; elles intéressent surtout les jeunes et surviennent généralement en hiver.

Elles sont moins caractéristiques, polymorphes, mais plus graves et souvent mortelles.

Forme septicémique

La mort survient dans la première semaine de la maladie chez les agneaux. Chez les adultes, il y a une éruption importante, une inflammation violente de la surface cutanée, généralement suivie par des complications.

Quelquefois il y a la constitution de pustules abondantes, à contenu hémorragique et de couleur noirâtre: on parle alors de clavelée noire.

Forme bronchopulmonaire

Elle est caractérisée par des éruptions au niveau de la muqueuse respiratoire et le parenchyme pulmonaire. L'agneau meurt à la suite d'une bronchopneumonie.

Forme digestive

C'est une gastroentérite hémorragique.

Forme nerveuse

L'agneau meurt à la suite d'une méningo-encéphalo-myélite.

I. COMPLICATIONS

L'avortement se produit souvent chez les brebis pleines, ce qui cause une perte économique importante.

Les pustules peuvent être le siège d'une infection secondaire. origine d'une suppuration et d'un retard à la cicatrisation.

Les mammites post-claveleuses sont une complication qui n'est pas rare.

L'agneau malade peut présenter des arthrites ou des polyarthrites.

J. LES LÉSIONS

Elles ne sont pas spécifiques.

Elles sont superficielles ou profondes.

Lésions superficielles

Elles occupent les téguments, principalement la peau et les muqueuses respiratoires et digestives. Elles sont représentées par les pustules claveleuses.

Les corps de Bosc sont les inclusions cellulaires spécifiques de la clavelée. On les recherche sur les cellules endothéliales où elles occupent une position cytoplasmique.

Lésions profondes

Elles constituent les nodules inflammatoires situés sous la

peau et dans certains parenchymes (poumon, rein). Les nodules sous-cutanés ont la taille d'un petit pois ou d'une bille. Ils sont grisâtres, hémorragiques et de consistance charnue. Ils ont l'aspect d'un ganglion lymphatique.

L'histologie démontre qu'ils sont constitués d'amas de lymphocytes.

Les nodules pulmonaires sont surtout sous-pleuraux, ils sont en petit nombre. Ils ont la forme d'une pyramide à base sous-pleurale et à sommet encastré dans un parenchyme sain tout autour. Ils sont le fait du virus claveleux.

Ces nodules sont parfois confluents au point de simuler un foyer de pneumonie lobaire.

Les nodules rénaux sont sous forme de taches blanchâtres en léger relief sous la capsule de l'organe et correspondent à des foyers de néphrite interstitielle.

K. DIAGNOSTIC

Le diagnostic clinique est facile. Il est précoce dans un troupeau infecté et souvent fait par le berger, qui constate une hypersensibilité en mettant la main sur le dos de l'animal.

Dans une région indemne, le diagnostic de clavelée est vite posé en se basant sur les caractères de la contagiosité, de l'éruption et l'évolution bénigne. Toutefois, il y a lieu de la différencier de :

— la gale,
— l'ecthyma contagieux,
— la fièvre aphteuse,
— le blue tongue (la maladie de la langue bleue) ou fièvre catarrhale maligne du mouton.

Le diagnostic expérimental se fait soit par inoculation intradermique, par scarification à un mouton indemne du produit prélevé sur les lésions suspectes, soit par sérodiagnostic en réalisant la fixation du complément à l'aide d'un extrait de claveau sec ou de nodules sous-cutanés servant d'antigène.

L. PRONOSTIC

Les pronostics médical et économique sont qualifiés de sérieux du fait de la mortalité ou de la dépréciation des sujets atteints. La morbidité est importante.

La mortalité s'échelonne entre 5 et 50 % selon la forme, selon la race : les races rustiques sont plus résistantes que les races améliorées et selon les conditions d'entretien.

TROISIÈME PARTIE

LA PROPHYLAXIE DE LA CLAVELÉE EN TUNISIE

A. DONNÉES GÉNÉRALES SUR LA VACCINATION ANTICLAVELEUSE

L'importante mortalité et les pertes économiques liées à la clavelée font que depuis une époque reculée divers procédés prophylactiques ont été mis en œuvre.

1. Vaccins a base de virus sauvage

a) *La clavelisation*

C'est le plus ancien procédé utilisé par les bergers pour protéger les moutons contre la clavelée. Le liquide vésiculaire et les croûtes récoltées sur les animaux malades sont dilués et insérés par voie intradermique à la face interne de l'oreille ou sous la queue des animaux à vacciner.

Cette méthode préliminaire produit des réactions graves souvent accompagnées de généralisation.

Elle est à l'origine du maintien et de la diffusion de la maladie et provoque des pertes qui ne sont pas inférieures à celles dues à l'infection naturelle.

b) *Virus dilué*

Dans le double but d'éviter les réactions violentes et la généralisation et de conserver le virus, on dilue avec de l'eau physiologique le claveau obtenu à partir d'animaux inoculés

Pour déterminer la dilution la plus inoffensive et la plus efficace du virus, on prépare différentes dilutions dont 0,5 ml de chacune est inoculé par la voie intradermique à des moutons sensibles. La dilution de virus qui provoque une réaction locale avec formation d'un nodule sera choisie pour la vaccination. En général, les moutons inoculés avec ce virus présentent des réactions assez sévères accompagnées de fièvre.

On a utilisé le virus claveleux au 1/200 dilué dans de l'eau physiologique et on en a employé 0,2 ml pour immuniser des moutons par une inoculation sous la queue. La validité du vaccin est alors de courte durée et on a constaté l'apparition d'épizooties à la suite de l'utilisation de ce virus.

c) *Virus naturellement avirulent*

Sabban rapporte qu'une souche de virus claveleux reçue d'Iran provoque une réaction locale de la grosseur d'un pois quand elle est inoculée aux moutons égyptiens.

Cette souche a été lyophilisée et conservée à — 20°C après le cinquième passage. On a utilisé une dilution au 1/100 du virus considéré pour l'immunisation des moutons indigènes.

En Turquie, cette souche a été utilisée pour contrôler la maladie, avec succès.

Sur le plan prophylactique, ce vaccin n'a pas beaucoup de valeur, car le pouvoir antigène de la souche ne peut être conservé uniformément pendant longtemps.

d) *Sérothérapie et séroclavelisation*

En 1896, Duclert a constaté que le sérum des moutons guéris de la clavelée a une propriété thérapeutique et prophylactique.

Borrel a montré que l'administration du virus virulent empêche les réactions graves et la généralisation.

Kolayli et Mavridis, en utilisant 0,25 ml d'un mélange

de virus et de sérum (claveau sérumisé), ont mis en évidence une immunité de six mois chez les moutons, sans l'apparition d'une pustule.

La sérothérapie associée à une médication adjuvente est assez efficace en elle-même, mais cette thérapeutique individuelle nécessite de multiples interventions assez délicates à réaliser et d'un prix de revient assez élevé dépassant largement la valeur d'un animal moyen. Elle a été utilisée à grande échelle lors de l'épizootie de 1962 et a aidé à diminuer les pertes.

2. Vaccins a base de virus modifié

a) *Virus caprinisé*

Le virus claveleux, injecté à la chèvre par voie intradermique ou sous-cutanée selon la méthode de Borrel, après des passages successifs, voit sa virulence augmenter graduellement pour la chèvre.

Le virus caprinisé peut être utilisé pour la vaccination entre le 10^{e} et le 15^{e} passage.

Ce virus, nommé « caprina » ou « ovicap », a été utilisé avec de bons résultats dans certains pays infectés; mais rien n'est précisé sur son efficacité et la durée de l'immunité qu'il confère.

b) *Virus lapinisé*

Le virus claveleux, injecté par voie testiculaire à des lapins et passé en série sur cet animal, immunise les moutons sans qu'ils présentent des réactions graves.

c) *Virus avianisé*

Balozet a réussi la culture du virus claveleux sur la membrane chorio-allantoïdienne des embryons de poulet.

Sabban, avec la souche virulente du virus égyptien, a fait 21 passages alternatifs sur moutons et embryons de poulet.

Le virus ayant un titre de 10^{-5} à 10^{-6} a été utilisé pour la

vaccination des moutons. Si le nombre de passages est trop élevé, le virus perd sa virulence ainsi que son pouvoir antigène.

d) *Virus atténué par les agents physiques ou les produits chimiques*

Les travaux de Ducloux et Cordier à l'Institut Arloing en Tunisie sont volontairement détaillés car ils ont orienté la vaccination anticlaveleuse durant une période importante.

Pendant les années 1912, l'attention de Ducloux fut attirée par l'étude de l'effet de la chaleur pour atténuer le virus claveleux et en faire un vaccin facile à manier. Le virus fut chauffé à 50°C pendant trois heures et dilué dans de l'eau physiologique avant d'être utilisé et inoculé en sous-cutanée. La dose utilisée est de 0,5 ml. Au bout du 7e jour un œdème sous-cutané apparaît au point d'inoculation, pour disparaître au 15e jour.

Ce vaccin a donné amplement ses preuves en Tunisie durant 14 années de pratique, que ce soit en milieu sain ou en milieu infecté.

Bridre et Bocquet ont rapporté que ce vaccin donne des résultats inconstants.

Vers les années 1926, Ducloux et Cordier ont étudié l'atténuation du virus claveleux par le formol et autres aldéhydes. Ils ont obtenu des résultats satisfaisants en utilisant le virus formolé à 1,25 p. 1 000 à une dose de 1 ml. Ils ont par ailleurs essayé l'atténuation du virus claveleux par le méthanal ou aldéhyde formique (CH_2O), par l'éthanal ou aldéhyde éthylique (C_2H_4O) et par le butanal ou aldéhyde butylique (C_4H_8O) et leur choix fut porté sur l'éthanal à 2,75 p. 1 000, pour des raisons de conservation et d'efficacité. Le vaccin ainsi préparé a donné de bons résultats.

Jesic a utilisé la dilution au 1/5 du virus dans une solution à 3 % d'acide borique.

D'autre part, une solution à 2 % de phénol, d'acide chlorhydrique et d'acide sulfurique inactive le virus auquel on a ajouté du vert brillant.

Donatien et Lestoquard ont utilisé un vaccin à base de virus glycériné (à parties égales) et chauffé une demi-heure à 60°C.

Forgeot et Mavridis ont observé que le claveau dilué, formolé à 1 p. 1 000, protège les moutons contre la maladie quand il est injecté deux fois sous un volume de 0,25 ml et 0,5 ml.

Par ailleurs, on a remarqué que la saponine n'altère pas le pouvoir antigénique du virus claveleux puisque les moutons inoculés par le virus saponisé s'immunisent durant sept mois.

e) *Virus vaccin à base de culture cellulaire*

Bridre paraît être le premier à avoir cultivé le virus claveleux sur des fragments de tissu testiculaire ovin en suspension dans le liquide de Drew.

Le virus claveleux cultivé sur les tissus pulmonaires et cutanés de fœtus ovin n'est plus virulent pour le mouton après 12 passages successifs.

Cilli a préparé des cultures de virus claveleux sur du tissu testiculaire d'agneau et a étudié avec précision les caractéristiques du virus de culture; à la suite de ces travaux, Ramyar et Hessami ont pu atténuer une souche de virus claveleux par passages successifs sur des cellules rénales de moutons et ont réussi à produire à l'échelle industrielle le virus vaccin contre la clavelée.

3. Vaccin a base de virus sensibilisé ou virus sérum

C'est Bridre et Bocquet, Bridre et Martin, Blanc et Martin qui ont mis en pratique le virus sensibilisé.

En Tunisie, la production et la vente du vaccin à base de virus sensibilisé sont assurées par l'Institut Pasteur de Tunis

qui a participé de ce fait et de façon active et efficace à la lutte contre la clavelée. C'est ainsi que la vaccination à base de virus sensibilisé mérite d'être développée.

Jusqu'au mois de novembre 1962, le Service de microbiologie animale et de préparation de vaccins et sérums de l'Institut Pasteur de Tunis livrait un vaccin anticlaveleux préparé avec du virus adsorbé sur gel d'alumine. Si ce vaccin s'est montré remarquablement efficace dans les foyers de clavelée sur des sujets adultes, il s'est révélé moins efficace sur le jeune agneau et en particulier sur les animaux appartenant à la race Sicilienne.

C'est pourquoi l'Institut Pasteur de Tunis s'est orienté à partir du mois de novembre 1962 vers la préparation, selon la technique de Bridre et Bocquet, d'un vaccin anticlaveleux à virus sensibilisé. Ce vaccin semble pallier parfaitement les lacunes que présentait le vaccin précédent.

1° *Préparation du vaccin*
(méthode de Bridre et Bocquet)

a) *Principe :*

Le principe consiste à atténuer le virus claveleux en le soumettant à l'action du sérum anticlaveleux.

Il faut donc disposer de virus claveleux et de sérum anticlaveleux.

b) *Obtention du virus* (méthode Borrel) :

Dix centimètres cubes de claveau sont dilués dans 600 cm^3 d'eau physiologique. La dilution est injectée sous la peau du thorax et de l'abdomen d'un agneau. Cinq à sept jours après, l'animal est sacrifié. L'œdème qui a suivi l'injection est alors entouré par un large trait appliqué avec un cauthère ; au niveau de ce trait on incise et on soulève la peau. On prélève tout le tissu conjonctif œdématié ainsi que le muscle peaucier et on les passe au broyeur Latapie, puis dans le broyeur à vis de Chalybaus. La pulpe obtenue est diluée dans trois fois son

poids d'eau physiologique. On laisse déposer pendant 15 à 20 mn. Le liquide surnageant est décanté et centrifugé. Le culot de centrifugation est formé de particules de tissu virulent.

c) *Obtention du sérum :*

Des moutons jeunes et en bon état d'entretien, immunisés contre la clavelée, reçoivent des quantités croissantes de pulpe et de lymphe virulentes à des intervalles de sept jours : 1 g, 2 g, 4 g, 20 g, 50 g. Cette dernière dose étant répétée pendant plusieurs semaines jusqu'à ce que le total des quantités injectées atteigne 400 g. Une douzaine de jours après la dernière injection, les animaux sont saignés (500 à 600 cm^3) ; 48 heures après, ils subissent une nouvelle injection de virus (50 g), et ainsi de suite. Les saignées sont espacées de 15 jours environ.

Le sérum recueilli est chauffé une heure à 56°C deux fois à deux jours d'intervalle. Il est additionné de sunoxol (sulfate d'oxyquinoléine) dans la proportion de 1 p. 10 000 et conservé en flacons entre 0 et 4°C.

d) *Sensibilisation :*

Le culot de centrifugation est dilué dans une petite quantité de sérum. Puis on ajoute progressivement tout le sérum nécessaire à raison de 100 cm^3 par gramme de matière virulente.

Le mélange est versé dans des flacons à billes et conservé pendant 48 heures dans l'obscurité à la température de 16 à 20°C; les flacons sont agités deux fois par jour. Le sérum est ensuite éliminé par centrifugation et décantation. Le culot est constitué par le virus claveleux sensibilisé.

e) *Conservation :*

Le culot de centrifugation est dilué dans deux fois son poids d'eau physiologique sunoxolée (à 1 p. 400 000). Le vaccin concentré ainsi obtenu est réparti en ampoules scellées qu'on place à l'abri de la lumière, à la température de 0°C. Son délai de conservation est de deux mois.

f) *Conditions d'utilisation :*

Pour l'emploi, on dilue 16 à 20 mg de vaccin concentré dans

un cm^3 d'eau physiologique. La suspension est passée sur toile, on ajoute du violet hexaméthylé à raison de 1 p. 500 000 et on répartit en tubes ou en ampoules.

Le vaccin ainsi préparé doit être conservé à l'abri de la chaleur et de la lumière. Il doit être utilisé dans les neuf jours qui suivent la sortie du laboratoire.

L'action de la lumière et de la chaleur est combattue par l'utilisation de tubes ou ampoules en verre coloré et l'expédition est faite en caisse réfrigérée.

VENTES DE L'INSTITUT PASTEUR DE TUNIS

ANNÉE	VACCIN	DOSES VENDUES
1962.	Adsorbé	140 070
	Sensibilisé	12 800
	Sérum	18 850
1963.	Adsorbé	7 900
	Sensibilisé	
1964.	Sensibilisé	8 450
1965.	Sensibilisé	1 000
1966.	Sensibilisé	20 fl. de 50 ml
1967.	Sensibilisé	21 000
1968.	Sensibilisé	46 500
1969.	Sensibilisé	5 775

L'âge n'a aucune influence sur la vaccination.

La gestation ne gêne pas l'intervention. Seule la sécrétion lactée est légèrement diminuée pendant quelques jours, sans trop gêner l'alimentation des jeunes.

La dose de vaccin utilisée est de 1/5 cm^3 pour tous les animaux.

L'immunité s'établit 48 heures après la vaccination et dure une année au minimum.

Le vaccin a été utilisé à grande échelle en Algérie, en Turquie et en Yougoslavie pour combattre la maladie. Des améliorations furent apportées à ce vaccin.

Ribeiro et Sureau rapportent que le vaccin anticlaveleux lyophilisé préparé à partir de virus sensibilisé se conserve sept mois à la température de 20 à 25°C et la durée d'immunité conférée par ce vaccin dépasse une année. D'autre part, il résiste plus de deux mois de séjour à + 37°C. Ce vaccin peut donc être facilement transporté et stocké sans réfrigération, ce qui rend son utilisation commode sur le terrain.

4. Vaccin a base de virus adsorbé

A partir de 1939, Balozet, Sous-Directeur de l'Institut Pasteur de Tunis, prépara le vaccin anticlaveleux à base de virus adsorbé sur gel d'alumine. Depuis lors, il a remplacé le vaccin de Bridre et Bocquet dans les vaccinations anticlaveleuses en Tunisie.

Balozet affirma dans une note publiée en 1938 que les résultats obtenus sur 2 000 moutons vaccinés avec le virus vaccin adsorbé sont analogues à ceux obtenus avec le virus sensibilisé et que le vaccin considéré ne provoque pas des réactions violentes chez les vaccinés.

Rafyi et Mirchamsy rapportent qu'une dose de vaccin adsorbé contenant 100 D.R. (doses réactionnelles) du virus claveleux immunise les moutons pendant un an.

5. Vaccin a base de virus adsorbé et formolé

Manninger, Delpy et Rafyi ont inactivité le virus adsorbé par le formol et ont constaté que cet ana-virus est complètement inoffensif pour les races de moutons hautement sensibles et que le virus garde son pouvoir antigène.

En Iran, Ramyar a trouvé que le virus claveleux adsorbé et inactivé par le formol ne confère pas une immunité satisfaisante quand le rapport du virus au gel est inférieur au 1/20.

Pendant la période 1962-1964, Sornicle prépara à l'Institut Arloing de Tunis le vaccin anticlaveleux à base de virus adsorbé et formolé qui a été utilisé dans les campagnes de vaccinations gratuites entreprises depuis lors dans les régions infectées du pays.

Actuellement, en Turquie, le vaccin anticlaveleux adsorbé sur gel d'alumine et inactivé par le formol est produit par les laboratoires de l'Institut National de la Recherche Vétérinaire sous la direction du Docteur Hassani et utilisé à grande échelle dans le pays.

6. Autres méthodes de vaccination

a) *Vaccins hétérologues*

— *Virus vaccinal :*

Kasai a réussi l'immunisation des moutons avec le virus vaccinal. Il pense que les animaux ainsi vaccinés résistent à l'inoculation du virus claveleux virulent.

— *Virus variolique de la chèvre :*

Rafyi et Ramyar ont vacciné les moutons avec le virus variolique de la chèvre. Les animaux ainsi vaccinés et quelques témoins sont alors éprouvés avec le virus claveleux. Seuls les témoins ont présenté des réactions spécifiques de la clavelée.

Malgré ces succès obtenus, l'utilisation des virus hétérologues pour la vaccination contre la clavelée n'a pas été généralisée. Les virus homologues vaccinent nettement mieux que les virus hétérologues.

b) *Vaccins associés*

Des essais de vaccination du mouton, à la fois contre la clavelée et la brucellose, la clavelée et le charbon bactéridien, la clavelée et la fièvre aphteuse, ont été faits. L'utilisation de ces méthodes n'a pas vu de généralisation.

Delpy et coll. ont préparé un vaccin lyophilisé contre la clavelée et le charbon bactéridien.

L'application sur le terrain de ce vaccin a été rendu désastreuse par la virulence du virus claveleux présent dans le mélange.

Cordier, Placidi et coll., Delpy, ont montré la possibilité de l'immunisation des moutons contre la fièvre aphteuse et la clavelée en un seul temps en mélangeant les deux vaccins.

Ramyar a réalisé un vaccin mixte contre la clavelée et le charbon en mélangeant une quantité déterminée de virus claveleux atténué et des spores d'une souche avirulente de *Bacillus anthracis*.

B. HISTORIQUE DE LA VACCINATION ANTICLAVELEUSE EN TUNISIE

Elle débuta en 1901 par la clavelisation, mesure appliquée aux moutons 30 jours avant leur exportation pour la France. Mais ce procédé a provoqué de nombreux mécomptes. En 1905, Ducloux proposa de substituer à la clavelisation l'inoculation préventive d'un sérum anticlaveleux préparé par ses soins.

En 1906, le Docteur Borrel, chef de laboratoire à l'Institut Pasteur de Paris, visita Tunis, après quoi, en 1907, une autorisation d'importation pour la France des ovins soumis à la séroprévention six jours avant leur embarquement fut accordée.

En 1913, l'Institut Arloing à Tunis fut inauguré et depuis lors le but de la vaccination anticlaveleuse n'est plus de faciliter l'exportation d'ovins tunisiens seulement, mais la protection du cheptel ovin en général également. C'est ainsi que depuis 1912, Ducloux a préparé et vacciné avec le virus chauffé à 50°C puis avec le virus atténué par les aldéhydes.

L'année 1930 fut marquée par le départ de Ducloux et la concentration à l'Institut Pasteur de Tunis de tous les produits biologiques. C'est ainsi que de 1930 à 1938, l'Institut Pasteur de Tunis a fabriqué et vendu le vaccin anticlaveleux à base de virus sensibilisé (méthode de Bridre et Bocquet).

En 1938, L. Balozet a substitué la production du vaccin à base de virus adsorbé au vaccin à base de virus sensibilisé. La vaccination s'est déroulée non sans accidents, ce qui a poussé les praticiens, en 1945, à réclamer le vaccin à virus sensibilisé.

Depuis cette date, la clavelée a marqué une forte régression.

Le vaccin anticlaveleux à base de virus adsorbé n'a pas pour

autant perdu ses adeptes puisque de 1959 à 1962 les laboratoires de l'Institut Pasteur de Tunis, sous la direction de Durant, ont procédé à la production et à la vente de ce vaccin, ce qui n'a pas pour autant consolidé la lutte contre la clavelée puisque pendant l'année 1962 une épizootie fortement mortelle s'est déclarée en Tunisie.

De 1962 à 1970, l'Institut Pasteur de Tunis produit et vend le vaccin anticlaveleux à base de virus sensibilisé et l'Institut National de la Recherche Vétérinaire prépare et distribue le vaccin anticlaveleux à base de virus adsorbé et formolé.

C. PROPHYLAXIE MÉDICALE EN TUNISIE

1. *Vaccin préparé par l'Institut National de la Recherche Vétérinaire*

Actuellement, les laboratoires de l'Institut National de la Recherche Vétérinaire produisent et distribuent le vaccin anticlaveleux inactivé et adsorbé sur gel d'alumine.

Son activité depuis 1962 se résume sur le tableau suivant :

ANNÉE	DOSES DISTRIBUÉES
1962.	342 080
1963.	130 575
1964.	570 550
1965.	332 600
1966.	167 980
1967.	495 754
1968.	325 862
1969.	574 430
1970.	680 160
	(jusqu'à septembre)

De 1962 à 1967, le vaccin distribué est celui préparé par Sornicle. La dose vaccinale est de 1 500 doses réactionnelles. De 1968 à 1970, Hassani a changé la souche du virus à partir de laquelle le vaccin est préparé et a porté la dose vaccinale à 10 000 doses réactionnelles.

a) *La production du virus :*

Elle est essentielle en vue de la préparation de divers vaccins utilisés.

Au début on avait recours à des croûtes ou de la sérosité prélevées sur les animaux atteints de la maladie naturelle.

Soulié a introduit la méthode expérimentale de la production du virus en rasant la laine de la région thoracique du mouton et en inoculant le virus claveleux en plusieurs endroits par voie intradermique.

La méthode utilisée en Tunisie est celle de Borrel décrite dans le paragraphe concernant le virus sensibilisé.

b) *Choix des moutons réceptifs :*

Dans les pays infectés par la clavelée, le choix des animaux producteurs du virus ou en vue d'éprouver le vaccin présente une certaine difficulté.

Donatien et Lestoquard, en 1933, pour contrôler l'efficacité de la vaccination, injectaient dans le derme d'un des plis de la queue 0,2 cm^3 d'un mélange à volumes égaux de glycérine et de claveau stérilisé par un chauffage à 60°C et dilué au moment de l'emploi dans deux parties d'eau physiologique. Chez les animaux immunisés le pli qui a reçu l'antigène est plus ou moins épais et peut atteindre et dépasser 2 cm d'épaisseur.

Rafyi utilise l'épreuve de la séroneutralisation pour choisir les animaux réceptifs :

Il prend 10 cm^3 de sang de chacun des moutons à examiner, au sérum ainsi obtenu il ajoute une quantité égale d'une dilution à 1 p. 30 de virus claveleux, le mélange est conservé pendant une demi-heure à la température du laboratoire. Un ou deux moutons de sensibilité connue et qui sont à l'abri de toute infection claveleuse et qui ne reçoivent jamais de vaccin anticlaveleux sont rasés des deux côtés de la paroi thoracique. Il injecte dans le derme 1 cm^3 du mélange

virus + sérum suspect. Pour plus de sûreté chaque mélange est injecté dans quatre points différents.

Avec le sérum des moutons qui contient une certaine quantité d'anticorps neutralisant le virus, aucune réaction n'apparaîtra au lieu d'inoculation, par contre, le sérum des animaux sensibles ne pouvant neutraliser le virus donnera lieu à une réaction nette et spécifique.

En Tunisie la production du virus est faite sur des moutons importés de Yougoslavie, des moutons sensibles et indemnes de clavelée (cette importation a pour but de pallier la pénurie de viande qui a lieu chaque année pendant les mois de septembre et octobre).

c) *Titrage du virus claveleux et préparation du vaccin :*

Le matériel virulent est obtenu en injectant dans la paroi thoracique des moutons réceptifs, selon la méthode de Borrel, du virus claveleux récolté sur des moutons locaux infectés.

La récolte du tissu réactionnel obtenu aseptiquement est broyée dans les appareils broyeurs Latapie, on ajoute de l'eau physiologique stérile à raison de trois fois le volume du matériel: le mélange virulent ainsi obtenu est titré de la façon suivante : les deux côtés de la paroi thoracique de quelques moutons sont rasés et des dilutions de 1/20 000 allant jusqu'à 1/1 000 000 sont préparées. On injecte 1 cm^3 de chacune de ces dilutions dans quatre points verticaux dans un ordre déterminé de sorte que chaque mouton reçoit 12 injections du côté droit et 12 injections du côté gauche selon le schéma suivant :

CÔTÉ DROIT			CÔTÉ GAUCHE		
1	1	1	1	1	1
20 000	50 000	100 000	200 000	500 000	1 000 000
1	1	1	1	1	1
20 000	50 000	100 000	200 000	500 000	1 000 000
1	1	1	1	1	1
20 000	50 000	100 000	200 000	500 000	1 000 000
1	1	1	1	1	1
20 000	50 000	100 000	200 000	500 000	1 000 000

A partir du quatrième ou cinquième jour on note l'apparition et la formation de la réaction spécifique au niveau des points d'inoculation. La dose réactionnelle correspond à la dilution qui produit une réaction spécifique d'un diamètre de 15 mm dans 50 % des injections effectuées. D'autre part, cette dose réactionnelle injectée au mouton par la voie intradermique est capable de provoquer une réaction locale typique avec de la fièvre et qui confère aux animaux une immunité solide contre l'épreuve du virus claveleux.

En considérant l'adsorption du virus sur gel d'alumine et la libération graduelle de l'antigène dans le corps de l'animal et à la suite des expériences répétées, on a adopté une dose vaccinale 10 000 fois supérieure à la dose réactionnelle.

Lorsque la dose réactionnelle est déterminée on commence immédiatement la préparation du vaccin.

Le gel d'alumine nécessaire est mis dans un récipient muni d'un agitateur mécanique. La quantité du virus nécessaire est ajoutée au gel en agitant continuellement. Une solution de formol, à raison de 2 p. 10 000, est ajoutée au gel-virus 24 heures après. Le vaccin ainsi préparé est distribué dans des flacons de 500 cm^3.

d) *Contrôle d'inocuité et d'efficacité :*

Dix moutons réceptifs mis en observation pendant 48 heures sont inoculés par la voie sous-cutanée, chacun avec 0.5 cm^3 du vaccin, ces animaux ainsi que dix vaccins témoins non vaccinés seront inoculés 14 jours plus tard.

Les vaccinés reçoivent 1/2 cm^3 de claveau virulent non dilué dans le derme, alors qu'on injecte aux témoins 1/2 cm^3 d'une dilution à 1 p. 200 du même virus par la même voie.

Les moutons vaccinés ne montrent aucune réaction locale ni thermique, alors que les témoins présentent une réaction locale caractéristique avec de la fièvre.

e) *Utilisation et résultats :*

Le vaccin adsorbé et formolé a été largement employé en France et l'est encore au Proche-Orient, en Extrême-Orient et en Tunisie.

L'âge n'a aucune influence sur la vaccination. La gestation ne gêne pas l'intervention. La sécrétion lactée subit une légère régression sans pour autant gêner l'alimentation des jeunes.

Le vaccin est injecté sous la peau à raison de 1/2 cm^3. Une réaction locale se produit, elle est très légère, du volume d'une noisette, la réaction générale est également bénigne et fugace.

L'immunité conférée aux animaux s'établit assez rapidement en 12 à 15 jours et reste suffisante pour une année complète.

Mais ce vaccin n'a pas que des avantages, il a aussi des inconvénients: sa conservation et son utilisation sont difficiles, surtout dans les pays chauds. Il ne se conserve que trois mois à + 4°C. Son expédition est faite en caisse réfrigérée. A l'Institut de la Recherche Vétérinaire de Tunis, on stocke le virus adsorbé et formolé à — 30°C et on prépare le vaccin selon la demande.

2. *Perspectives d'avenir*

Un vaccin anticlaveleux à virus atténué par passages en série sur cultures cellulaires est produit actuellement à l'échelle industrielle en Iran. Il paraît plus avantageux que le vaccin adsorbé et formolé, car la production du virus sur cultures cellulaires est simple et moins onéreuse que la méthode Borrel.

Le titre et le pouvoir immunigène du virus de culture ne sont pas inférieurs à ceux du virus obtenu par la technique de pustule de Borrel ou de l'œuf embryonné.

En outre, le virus de culture est libre de toutes contaminations accidentelles qui peuvent poser de graves problèmes au cours de la lutte contre la maladie.

D'autre part, la durée d'immunité conférée par un tel vaccin

est de deux ans, en plus ce vaccin est lyophilisé et garde son pouvoir antigène intact 20 jours à 37°C, plus de deux mois à la température de laboratoire (21-26°C) et plus d'un an dans une chambre froide à + 4°C.

D. PROPHYLAXIE SANITAIRE EN TUNISIE

Les mesures d'ordre sanitaire sont difficiles à exécuter et ceci à cause de la grande contagiosité de la clavelée, à cause des capacités financières trop faibles de la plupart des éleveurs tunisiens et à cause du déplacement permanent des troupeaux.

1. A l'intérieur du pays

a) *En milieu indemne : mesures défensives*

Ce cas intéresse principalement les fermes du Nord.

Il faut éviter l'introduction d'animaux malades ou provenant des régions infectées.

Tout mouton suspect doit être mis en quarantaine.

Il faut aussi contrôler de près les troupeaux transhumants et appliquer avec rigueur l'article 5 du décret du 2 octobre 1968 qui stipule : « En dehors de la période de vaccination, tout troupeau non vacciné ou non accompagné de l'attestation de vaccination sera ainsi mis en fourrière et vacciné aux frais de son propriétaire, et ce, sans préjudices de l'application des sanctions prévues par le décret susvisé du 3 février 1885. »

b) *En milieu contaminé : mesures offensives*

Les malades doivent être isolés, séquestrés, visités par le vétérinaire inspecteur, recensés, marqués et déclarés aux autorités.

Il faut interdire leur vente, sauf pour la boucherie, dans ce cas ils doivent être abattus dans des abattoirs publics sous surveillance vétérinaire.

Les contaminés doivent être séquestrés et vaccinés. Les cadavres doivent être détruits ou enfouis.

Les peaux provenant de moutons claveleux ne peuvent être commercialisées qu'après désinfection.

Les locaux, s'ils existent, doivent être mis en interdit et désinfectés.

Dans les foires et marchés, il faut séquestrer les malades ou les abattre pour la boucherie de la localité.

En ce qui concerne les contaminés, s'ils appartiennent au même propriétaire, il faut les vacciner immédiatement et appliquer l'article 5 du décret du 2 octobre 1968 ou les abattre pour la boucherie de la localité; s'ils appartiennent à d'autres propriétaires, il faut les marquer, les renvoyer à l'exploitation d'origine et les placer sous surveillance sanitaire.

2. Aux frontières

Il faut procéder au refoulement des malades et contaminés et réglementer l'importation surtout avec les pays voisins.

QUATRIÈME PARTIE

MESURES PRISES EN TUNISIE

A. LÉGISLATION

Décret n° 68-315 du 2 octobre 1968 relatif à la lutte contre la clavelée.

1. Texte

Nous, Habib Bourguiba, Président de la République Tunisienne,

Vu le décret du 3 février 1885, fixant les mesures à prendre en vue de garantir les troupeaux des maladies contagieuses, ensemble les textes qui l'ont modifié ou complété;

Vu l'avis des Secrétaires d'Etat au Plan et à l'Economie Nationale et à la Santé Publique;

Décrétons :

Article premier. — La vaccination des animaux de l'espèce ovine contre la clavelée ou variole ovine est obligatoire, chaque année, sur l'ensemble du territoire.

Article deux. — La vaccination prévue à l'article premier ci-dessus est gratuite; elle sera effectuée dans les lieux de rassemblement, pendant une période déterminée, selon un programme établi par les services techniques relevant du Secrétariat d'Etat au Plan et à l'Economie Nationale en accord avec les autorités locales.

Article trois. — La vaccination sera pratiquée sous la responsabilité des Vétérinaires Inspecteurs Régionaux.

Article quatre. — Cette vaccination entraîne la délivrance

d'une attestation de vaccination mentionnant le nom du propriétaire, le nombre d'ovins vaccinés, les dates et lieux de vaccination; cette attestation devra accompagner le troupeau dans tous ses déplacements et doit être présentée à toute réquisition.

Article cinq. — En dehors de la période de vaccination, tout troupeau non vacciné ou non accompagné de l'attestation de vaccination sera ainsi mis en fourrière et vacciné aux frais de son propriétaire, et ce, sans préjudice de l'application des sanctions prévues par le décret susvisé du 3 février 1885.

Article six. — Le Secrétaire d'Etat au Plan et à l'Economie Nationale est chargé de l'exécution du présent décret qui sera publié au Journal Officiel de la République Tunisienne.

Fait à Tunis, le 2 octobre 1968.

P. le Président de la République Tunisienne,

le Secrétaire d'Etat à la Présidence

et par délégation :

Behi Ladgham.

REPUBLIQUE TUNISIENNE

OFFICE DE L'ELEVAGE
ET DE PATURAGES

Inspection Générale de la Santé
Animale et Police des Frontières

INSPECTION - VETERINAIRE

Régionale de

Attestation de Vaccination
ANTI - CLAVELEUSE

L'Inspecteur - Vétérinaire Régional de
certifie que le troupeau appartenant à Monsieur

en pacage
à Délégation Cheïkhat
composé de ;

Brebis	**Race**
Moutons	**Race**
Agneaux	**Race**
Agnelles	**Race**

a été vacciné contre la clavelée à la date du
A , le 19

(Cachet)

L'Inspecteur - Vétérinaire
Régional de
Signature,

الجمهورية التونسية

ديوان تربية الماشية وتوفير المرعى

التفقدية العامة لصحة الحيوان
ومراقبة الحدود

المصلحة البيطرية الجهوية بـ

شهادة تلقيح ضد مرض جدري الغنم

البيطار الجهوي بـ يشهد بان
قطيع غنم السيد
الذي يرعى بـ معتمدية مشيخة
والمتركب :

من	نعجة من النوع
ومن	بركوسا من النوع
ومن	علوشا من النوع
ومن	علوشة من النوع

قد تم تلقيحه ضد مرض جدري الغنم في

في 19

الختم البيطار الجهوي
(الامضاء)

2. Motivations

Le décret considéré est la conséquence logique de faits et constatations faites durant les années précédentes.

— Vue l'étendue des pertes subies durant les années 1967-1968 et dues à la clavelée, il est apparu indispensable de procéder à la vaccination générale, seule méthode prophylactique susceptible d'enrayer la contagion et d'aboutir à l'éradication de la maladie en Tunisie.

— Il avait été prouvé que la vaccination gratuite non obligatoire laissait un trop fort pourcentage du troupeau ovin à l'écart de cette mesure.

— La Tunisie étant engagée vers des échanges extérieurs consistant principalement dans une exportation d'ovins sur la Libye, il était opportun d'offrir à nos voisins une garantie sanitaire de plus en plus complète.

— Dans l'éventualité d'une reprise des exportations vers l'Europe, il était également indiqué de faire cet effort de prophylaxie collective.

3. Insuffisances

Le décret visant l'organisation de la lutte contre la clavelée néglige les mesures préventives d'ordre sanitaire nécessaires pour mener à bien la prophylaxie médicale.

Cette carence est motivée par les faits suivants :

— L'application d'une prophylaxie sanitaire nécessiterait un budget au moins quatre fois plus important.

— Elle nécessite des sanctions sévères prises par les autorités à l'encontre des éleveurs qui se dérobent aux mesures exigées.

— L'interdiction des marchés lors des épizooties est une mesure difficile, voire impossible à appliquer.

— Des problèmes d'ordre alimentaire se poseraient pour alimenter les troupeaux isolés, d'autant plus que cet isolement serait incompatible avec la vie nomade.

— Le nombre des vétérinaires est insuffisant : la Tunisie ne compte que 52 vétérinaires (1969).

— Les éleveurs sont pour la plupart ignorants.

B. LA LUTTE CONTRE LA CLAVELÉE AVANT OCTOBRE 1968

Bien avant le décret du 2 octobre 1968, le Service Vétérinaire Tunisien s'est penché sur le problème de l'éradication de la clavelée par la vaccination du cheptel ovin atteint et contaminé. Pour atteindre ce but des campagnes restreintes et gratuites dans les foyers et les anneaux sanitaires de protection furent entreprises. La prévention s'est ainsi exercée en milieu sain tantôt facultative et payante et réclamée par les éleveurs, tantôt obligatoire dans les délégations soumises à la campagne.

Cette vaccination fut pratiquée sans période précise préalablement choisie et des avortements consécutifs aux manipulations des animaux furent maintes fois signalés, ce qui a donné des préjugés défavorables sur la campagne de vaccination. Cette politique n'a pas donné les résultats attendus, car la clavelée est restée le point sombre de l'état sanitaire : elle s'apaise sur les anciens foyers pour apparaître sur de nouveaux foyers, qui sont les uns et les autres d'une dissémination considérable.

La persistance de la clavelée, les pertes qu'elle occasionne pour le cheptel ovin tunisien, le risque devant la fermeture des débouchés extérieurs ont amené le Service Vétérinaire à changer de tactique et d'adopter le principe de la campagne nationale, obligatoire et gratuite.

C'est ainsi que le décret du 2 octobre 1968 a vu le jour.

C. LA CAMPAGNE NATIONALE DE 1969

A partir du mois d'octobre 1968, la lutte contre la clavelée s'appuie sur des textes législatifs (décret n° 68-315 du 2 octobre 1968).

Le but poursuivi est l'éradication de la clavelée par des vaccinations obligatoires répétées annuellement et touchant le maximum d'ovins.

Mais cette campagne ne s'est pas déroulée sans obstacles : en effet, l'assistance des autorités locales était insuffisante parce qu'elles n'avaient pas l'habitude d'opérations de telle envergure.

Les éleveurs n'ont pas facilité la tâche des vaccinateurs, ils se méfient du recensement qui augmenterait la taxe qu'ils se doivent de payer aux autorités fiscales, ils refusent ainsi la vaccination de la totalité de leur troupeau, en dissimulant au moins la moitié.

D'autre part, l'ambiance de panique créée par l'incorporation du cheptel ovin dans les unités de production pendant les mois de juillet et août 1969 n'a pas favorisé la collaboration des éleveurs. Ils ont essayé de soustraire leur bétail à la mesure de collectivisation, en l'offrant à la vente et en abattant les reproducteurs pour la consommation familiale. Ils ont favorisé aussi les sorties clandestines du cheptel ovin à travers les frontières.

Ce contexte économique et social a rendu difficile toute exécution d'une action sanitaire organisée. Il a aussi accentué la circulation des ovins et la fréquentation des marchés du pays, mouvement qui a stimulé la transhumance dans son ampleur et rendu difficile l'entretien des animaux. Malgré ces obstacles, la campagne s'est quand même déroulée et s'est soldée par un total de vaccinations de 438 905 ovins, nombre évidemment très faible : mais l'effort particulier des vétérinaires régionaux qui, en application de l'article 5 du décret du 2 octobre 1968, ont vacciné, aux frais de leurs propriétaires, les troupeaux qui ne se sont pas présentés aux centres de rassemblement pendant le déroulement de la campagne nationale; ce qui a porté le nombre total des vaccinations à 710 350, ce qui représente environ 25 % du cheptel ovin en Tunisie.

Il est à remarquer qu'avant l'envoi de l'équipe de vaccinateurs pour un gouvernorat donné, le Service Vétérinaire envoie une note au Gouverneur l'informant sur la date de la campagne qui intéresserait sa région.

Les services du Gouverneur se chargent de l'application du programme et de l'organisation des rassemblements d'animaux aux séances de vaccination.

Les dates et les itinéraires de la campagne sont arrêtés avec le concours des vétérinaires de circonscription qui peuvent éclairer les autorités locales sur les possibilités pratiques des équipes mobiles.

Malgré ces efforts déployés, huit foyers de clavelée persistent dans la République jusqu'au mois de décembre 1969.

D. LA CAMPAGNE NATIONALE DE 1970

Elle doit palier les insuffisances de la campagne de 1969 et surmonter les obstacles par une meilleure organisation afin de toucher par la vaccination le plus grand nombre possible d'ovins.

La centralisation de l'élaboration des programmes et la régionalisation de l'exécution furent les principes de la campagne.

Ainsi une séance de travail préalable à la fixation du programme régional est tenue au siège de chaque gouvernorat sous la présidence du Gouverneur et avec la participation des délégués du Gouvernorat, du Commissaire régional au Développement agricole, du responsable des Services Vétérinaires, du Président de l'Union régionale des coopératives, du ou des vétérinaires de circonscription, du Commandant de la Garde Nationale et des Commissaires de Police. Le but de la séance est d'établir un programme, de désigner les centres de rassemblement des moutons et de mobiliser la Garde Nationale et la Police de la région pour qu'elles offrent leur assistance aux équipes de vaccinateurs.

D'autre part, l'Inspection générale de la Santé animale et Police des frontières, afin d'accélérer le déroulement de la campagne de vaccination et de multiplier les centres de rassemblement, a confié l'exécution de la mesure à cinq équipes de vaccinateurs opérant simultanément dans chaque gouvernorat (une équipe est composée de deux techniciens, dispose d'une voiture avec un chauffeur et fait deux centres par jour en moyenne). Ces équipes sont contrôlées par le vétérinaire de circonscription qui charge ses adjoints techniques de vacciner les ovins de la délégation où siège le centre vétérinaire régional.

La période de vaccination fut limitée aux cinq premiers mois de l'année et ceci pour les raisons suivantes :

— Les travaux agricoles sont limités pendant la période considérée.

— Il n'y a pas d'autres campagnes pour l'espèce ovine pendant la même saison. Le traitement de la gale s'effectue pendant l'été. Le traitement des verminoses se fait pendant l'automne.

— La vaccination du cheptel du Nord-Est reste en dernier lieu, elle s'effectue alors pendant la période de fin de lactation des brebis; elle ne gênera pas alors la traite par les rassemblements et la lactation par le vaccin.

C'est ainsi que les vaccinations ont commencé dans le Sud tunisien pour se terminer au Nord en passant par le Centre. C'est le principe de la marche en avant : les équipes de vaccinateurs parcourent le territoire en suivant un tracé en zig-zag, ce qui permet une économie en déplacement, en véhicules, en carburant et en temps.

L'arrivée des équipes mobiles dans une région donnée est précédée par une campagne d'information basée sur les crieurs publics, sur la presse qui publie périodiquement le calendrier de la campagne et sur la radio.

Mais l'exécution de la campagne s'est heurtée à plusieurs obstacles :

— Les routes, les ponts et les pistes furent endommagés par les inondations de 1969.

— Une épidémie de fièvre aphteuse fut déclarée au gouvernorat de Kasserine (premier gouvernorat moutonnier de la République avec 375 000 ovins), ce qui a poussé la campagne contre la clavelée au deuxième plan.

— L'exécution du programme fut maintes fois interrompue, ceci est dû à l'état mécanique des véhicules.

— L'obstacle majeur reste cette « psychose » des éleveurs qui se dérobent au recensement.

Malgré ces obstacles, une augmentation sensible du nombre des vaccinés par les équipes mobiles fut enregistrée. Cette amélioration est précisée par le tableau suivant :

GOUVERNORATS	NOMBRE DE VACCINÉS en 1970	NOMBRE DE VACCINÉS en 1969
Medenine	39 467	15 376
Gabès	24 506	13 500
Gafsa	80 541	39 529
Sfax	45 363	8 709
Sousse	35 624	16 108
Kairouan	105 620	106 541
Kasserine	15 008	4 588
Kef	62 291	96 876
Jendouba	24 115	25 419
Béjà	93 000	50 508
Nabeul	31 075	40 000
Tunis	22 118	14 541
Bizerte	40 758	7 210
	619 786	438 905

Il est à noter que :

— 1 507 centres ont été prévus : c'est ainsi qu'un centre couvre une superficie de 12 km de rayon, mais 1 194 centres ont été visités.

— 638 900 doses ont été délivrées aux équipes de vaccination.

— 19 114 doses ont été perdues, stockées chez les vétérinaires ou rendues.

— Le nombre total de doses délivrées par l'Institut National de la Recherche Vétérinaire fut de 680 160 jusqu'à septembre 1970.

— L'excès représente les doses utilisées par les vétérinaires régionaux pour les vaccinations payantes en dehors de la campagne.

— Le nombre des ovins touchés par la vaccination reste toujours insuffisant.

— Malgré les insuffisances des campagnes de 1969 et de 1970, la circulaire n° 282 du 30 juin 1970 du Bulletin de l'Office International des Epizooties ne mentionne aucun foyer de clavelée en Tunisie, on peut donc affirmer que la clavelée est vaincue en Tunisie.

CONCLUSION

Si les efforts déjà déployés pour lutter contre la clavelée ont donné des résultats satisfaisants, il convient de les maintenir et de les développer pour éviter tout retour en arrière.

Il faut donc maintenir la vaccination obligatoire et généralisée et faire rentrer les mesures sanitaires dans les traditions des éleveurs, car une prophylaxie médicale ne peut être efficace et avoir des résultats sûrs et irréversibles que si elle est complétée par une prophylaxie sanitaire.

D'autre part, il est souhaitable de charger les vétérinaires régionaux de la vaccination des ovins de leur circonscription.

Cette méthode serait efficace parce que le responsable est sur place et peut contrôler de près le déroulement de la vaccination. Cette méthode résoudra le problème de la dépréciation du vaccin dont la conservation sera facile et possible chez le vétérinaire régional.

D'autre part, les éleveurs de la région collaboreront volontiers avec leur vétérinaire, car généralement ils le connaissent assez bien et ont confiance en lui.

Il est aussi souhaitable de fournir un vaccin meilleur, qui poserait moins de problèmes sur le plan de la conservation : tel est le cas du vaccin anticlaveleux à virus atténué par passages sur culture cellulaire, analogue à celui fabriqué et utilisé en Iran, qui immunise pendant deux ans et se conserve 20 jours à 37°C quand il est à l'état lyophilisé ; tel aussi le cas du vaccin anticlaveleux lyophilisé préparé à partir de virus sensibilisé analogue à celui produit par l'Institut Pasteur d'Alger, qui se conserve 7 mois à la température de 25°C.

Il serait souhaitable aussi d'amplifier les attributions et les crédits du service responsable de l'organisation de la prophylaxie en Tunisie, non seulement pour débarrasser les ovins tunisiens de la clavelée, mais aussi l'ensemble du cheptel du pays des autres maladies contagieuses qui causent chaque année des pertes considérables.

Vu : *Le Professeur de l'Ecole Vétérinaire,*
Rapporteur,
P. SAURAT.

Vu : *Le Directeur de l'Ecole Vétérinaire,*
R. FLORIO.

Vu : *Le Président de la Thèse,*
MONNIER.

Vu : *Le Président*
de l'Université Paul-Sabatier,
L. LARENG.

Vu et permis d'imprimer :
Toulouse, le 2 février 1971.

Le Recteur,
Président du Conseil de l'Université,
C. CHALIN.

BIBLIOGRAPHIE

Balozet (L.). — Adsorption du virus de la clavelée par l'alumine hydratée. Virulence du complexe. Application à la vaccination. *C. R. Acad. Sciences*, 1938, *207*, 349-351.

Blanc (G.) et Martin (L.A.). — Recherches expérimentales sur la clavelée et la vaccination anticlaveleuse. *Arch. Inst. Pasteur du Maroc*, 1937, *1*, 721.

Bacharan (M.), Mavroglu (N.), Ichildar (B.) et Unel (S.). — Vaccination anticlaveleuse sensibilisé sec. *Bull. Off. Intern. Epiz.*, 1952, *37*, 56-59.

Ben Osman (A.F.) et Durand (M.). — Vaccin anticlaveleux. Rapport sur le fonctionnement de l'Institut Pasteur de Tunis pendant l'année 1962. *Arch. Inst. Pasteur de Tunis*, 1963, *40*, 191-192.

Ben Osman (A.F.). — Vaccin anticlaveleux. Rapport sur le fonctionnement de l'Institut Pasteur de Tunis pendant l'année 1963. *Arch. Inst. Pasteur de Tunis*, 1964, *41*, 275.

Ben Osman (A.F.). — Vaccin anticlaveleux. Rapport sur le fonctionnement de l'Institut Pasteur de Tunis pendant l'année 1964. *Arch. Inst. Pasteur de Tunis*, 1965, *42*, 258.

Ben Osman (A.F.). — Vaccin anticlaveleux. Rapport sur le fonctionnement de l'Institut Pasteur de Tunis pendant l'année 1965. *Arch. Inst. Pasteur de Tunis*, 1966, *43*, 688.

Ben Osman (A.F.) et Slavtchev (R.S.). — Vaccin anticlaveleux. Rapport sur le fonctionnement de l'Institut Pasteur de Tunis pendant l'année 1966. *Arch. Inst. Pasteur de Tunis*, 1967, *44*, 320-321.

Ben Osman (A.F.), Slavtchev (R.S.) et Van Den Ende (M.C.). — Vaccin anticlaveleux. Rapport sur le fonctionnement de l'Institut Pasteur de Tunis pendant l'année 1968. *Arch. Inst. Pasteur de Tunis*, 1969, *46*, 268.

Ben Osman (A.F.), Slavtchev (R.S.), Van Den Ende (M.C.) et El Bahri (L.). — Vaccin anticlaveleux. Rapport sur le fonctionnement de l'Institut Pasteur de Tunis pendant l'année 1969. *Arch. Inst. Pasteur de Tunis*, 1970, *47*, 125.

Bridre (J.) et Bocquet (A.). — Sur la vaccination anticlaveleuse par virus sensibilisé. *Rev. Vét.*, 1912, *7*, 413-414.

Bridre (J.) et Bocquet (A.). — Sur la vaccination anticlaveleuse au moyen de virus sensibilisé. *Rev. Vét.*, 1912, *4*, 228.

Bridre (J.) et Bocquet (A.). — Sur la vaccination anticlaveleuse au moyen de virus sensibilisé. *Rev. Vét.*, 1912, *6*, 359.

Bridre (J.) et Bocquet (A.). — Vingt ans de vaccination anticlaveleuse par virus sensibilisé. *Ann. Inst. Pasteur*, 1933, *51*, 761-762.

Bridre (J.). — Essais de culture *in vitro* du virus de la clavelée. Premiers résultats positifs. *C. R. Soc. Biol.*, 1935, *119*, 502-503.

Boccara (N.). — La clavelée en Tunisie et sa prophylaxie. *Thèse Doct. Vét.*, Toulouse, 1941.

Cordier (G.). — Un demi-siècle de prophylaxie anticlaveleuse en Tunisie. *Bull. Off. Inter. Epizooties*, 1951, *35*, 190-194.

Carrel (J.) et Hugon (R.). — L'amélioration de l'élevage en Tunisie du Nord. « Terre de Tunisie ». *Bulletin du Secrétariat d'Etat à l'Agriculture*, Tunis, 1958, *4*, 45-49.

Cilli (V.). — Sur quelques aspects biologiques du virus de la clavelée. *Rec. Méd. Vét.*, 1961, *137*, 663-678.

Craplet (C.). — Le Mouton. Vigot frères, Paris, 1964.

Delpy (L.P.), Rafyi (A.) et Mir Chamsy (H.). — Recherche sur l'immunisation anticlaveleuse. I. Sur la vaccination en un seul temps contre la clavelée et la fièvre charbonneuse avec des antigènes vivants associés et stabilisés. *Bull. Acad. Vét.*, 1951, *24*, 50-55.

Delpy (L.P.), Rafyi (A.) et Mir Chamsy (H.). — Recherche sur l'immunisation anticlaveleuse. II. Sur un nouveau vaccin tissulaire formolé. *Bull. Acad. Vét.*, 1951, *24*, 56-61.

Delpy (L.P.) et Rafyi (A.). — Recherches expérimentales sur le virus claveleux. Méthode d'immunisation employée en Iran. *Bull. Acad. Vét.*, 1947, *20*, 347-353.

Delpy (L.P.). — Au sujet de l'immunisation des moutons contre la clavelée et la fièvre aphteuse. *Bull. Acad. Vét.*, 1959, *32*, 67-69.

Delpy (L.P.) et Mir Chamsy (H.). — Sur la stabilisation des antigènes claveleux et la préparation d'un vaccin mixte contre la clavelée et la fièvre charbonneuse. *C. R. Acad. Sciences*, 1947, *225*, 158-160.

Donatien (A.) et Lestoquard (F.). — Contrôle de l'immunité anticlaveleuse par l'introdermo-réaction. *C. R. Soc. Biol.*, 1933, *1*, 573-574.

D'Arboval (H.). — Traité de la clavelée, de la vaccination et de la clavelisation des bêtes à laine. Paris, M^me^ Husard et Rozet, 1922.

D'Arces (J.) et Zavagli (V.). — Préparation et contrôle du vaccin contre la clavelée. *Bull. Off. Inter. des Epizooties*, 1951, *35*, 184-189.

Forgeot (P.) et Mavrides (N.). — Etudes sur la clavelée. *Bull. Acad. Vét. Fr.*, 1930, *3*, 130-132.

Foret (P.). — Le cheptel tunisien et les problèmes d'ensemble

de son amélioration. « Terre de Tunisie ». *Bulletin du Secrétariat d'Etat à l'Agriculture*, Tunis, 1958, *4*, 11-28.

Foret (P.). — Cours de médecine vétérinaire. Cours polycopié destiné aux élèves du Collège d'agriculture de Mégrane (Tunisie).

Fonton (M.). — Prophylaxie de la clavelée. *Thèse Doct. Vét.*, Toulouse, 1935.

F.A.O. — *Annuaire de la santé animale*, 1969. Rome, F.A.O., 1970.

Hicheri (K.H.). — L'élevage ovin en Tunisie. *Thèse Doct. Vét.*, Toulouse, 1964.

Jesic (A.J.). — O delovanju formalina na virus ovejih bojinia (Sur l'action du formol sur le virus claveleux). *Bull. Inst. Pasteur*, 1934, *32*, 303.

Kolayli (C.H.) et Mavridis (N.). — Vaccination par la méthode du vaccin sérumisé. *Rec. Méd. Vét.*, 1934. *110*, 669.

Kallel (A.). — Le mouton noir de Thibar. *Thèse Doct. Vét.*, Toulouse, 1968.

Kasai (H.). — Studies on the etiological relationship between smoll pox and sheep pox, and prophylactic vaccination against sheep pox. *The Japanese Journal of Experimental Medecine*, 1931, *9*, 281-332.

Le Houeron (J.N.). — Vue d'ensemble sur les pâturages du Sud Tunisien. « Terre de Tunisie ». *Bulletin du Secrétariat d'Etat à l'Agriculture*, Tunis, 1958, *4*, 45-49.

Langlet (A.). — Législation sanitaire des maladies réputées contagieuses spéciales aux ruminants. *Thèse Doct. Vét.*, Lyon, 1967.

Manninger (R.) et Mocsy (J.). — Traité des maladies internes des animaux domestiques. Paris, Vigot frères, 1959.

MANNINGER (R.). — Maladies infectieuses. Paris, Vigot frères, 1959.

NEWSOM et MARSH (H.). — Les maladies du mouton. Paris, Vigot frères, 1961.

NOCARD (E.D.) et LECLAINCHÉ (E.). — Les maladies microbiennes des animaux. Paris, Masson et C^ie^, 1903.

O.I.E. — Evolution de la situation zoosanitaire mondiale et régionale. Circulaires épizootiques mensuelles de l'O.I.E. : n° 281 du 31 mai 1970, n° 282 du 30 juin 1970. *Bull. Off. Inter. des Epizooties*, 1970, *523*, 616, 635-636.

PLACIDI (L.), SANTUCCI (J.), HAAG (J.) et SENDRAL (R.). — Vaccination simultanée du mouton marocain contre la clavelée et la fièvre aphteuse. *Bull. Acad. Vét. Fr.*, 1958, *31*, 351-353.

Rapports mensuels sur l'activité de la division de la production animale. Office de l'élevage et des pâturages, Tunis, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970.

RAFYI (A.). — Progrès réalisés dans la lutte contre les varioles ovines et caprines par la vaccination. *Arch. Inst.*, Razi, 1963, *15*, 63-72.

RAMYAR (H.). — Immunisation anticlaveleuse, méthode actuelle de la production du vaccin anticlaveleux à l'Institut d'Etat des sérums et vaccins, Razi (Iran).

Rapport présenté au Symposium méditerranéen sur les maladies infectieuses du mouton. Iles de Rhodes, 12-15 octobre 1970. (Publication en cours).

REBOIS (G.). — Les échanges extérieurs des produits de l'élevage. « Terre de Tunisie ». *Bulletin du Secrétariat d'Etat à l'Agriculture*, Tunis, 1958, *4*, 69-73.

RIBEIRO (M.) et SUREAU (P.). — Vaccin anticlaveleux lyophilisé à virus sensibilisé. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*. 1967, *45*, 11-29.

Rapports sur la situation sanitaire du bétail. Office de l'élevage et des pâturages, Tunis, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969.

Sabban (M.S.). — Sheep pox and its control in Egypt using a dissiccated live virus vaccine. *Amer. J. Vet. Research,* 1955, *16,* 209-213.

Tisseron (J.). — L'élevage dans ses rapports avec la production végétale. « Terre de Tunisie ». *Bulletin du S.E.A.,* Tunis, 1958, *4,* 31-40.

Van Goidsenhoven (C.H.) et Schoensaers (F.). — Maladies infectieuses des animaux domestiques. Paris, Vigot frères.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION. 17

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE PREMIER.

Le cheptel ovin en Tunisie. 19
Données géographiques. 19
Importance. 21
Races exploitées. 22
Mode d'exploitation. 23
Conduite de l'élevage. 24

CHAPITRE II.

Importance de la clavelée en Tunisie. 27
Importance économique. 27
Fréquence. 28
Répartition géographique. 28

CHAPITRE III.

Particularités de la clavelée en Tunisie. 33
Caractéristiques épidémiologiques, étiologiques et cliniques. 33

DEUXIÈME PARTIE

LA CLAVELÉE. 37

TROISIÈME PARTIE

Prophylaxie de la clavelée en Tunisie. 49
Données générales sur la vaccination anticlaveleuse. . . . 49
Historique de la vaccination en Tunisie. 59
Prophylaxie médicale en Tunisie. 60
Prophylaxie sanitaire en Tunisie. 65

QUATRIÈME PARTIE

Mesures prises en Tunisie 67
Législation 67
Lutte contre la clavelée avant octobre 1968 71
Campagne nationale de 1969 71
Campagne nationale de 1970 73
Conclusion 77
Bibliographie 79